

Строение атома: строение ядра и электронная конфигурация атома. Изотопы

Таблица Менделеева

порядковый номер

Относительная атомная (стандартная) масса

1	H	1,008
	Водород	

название

символ

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Группы																
		A I B	A II B	B III A	B IV A	B V A	B VI A	B VII A	B								VIII	A
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород							(H)									2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор									10 Ne 20,18 Неон	
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор									18 Ar 39,95 Аргон	
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 50,94 V Ванадий	24 52,00 Cr Хром	25 54,94 Mn Марганец	26 55,85 Fe Железо	27 58,93 Co Кобальт	28 58,69 Ni Никель							
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром						36 Kr 83,80 Криптон				
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 92,91 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 98,91 Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,91 Rh Родий	46 106,42 Pd Палладий							
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод						54 Xe 131,29 Ксенон				
	6	55 132,91 Cs Цезий	56 137,33 Ba Барий	57 138,91 La Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,95 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,21 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,22 Ir Иридий	78 195,08 Pt Платина							
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат						86 Rn [222] Радон				
	7	87 [223] Fr Франций	88 226 Ra Радий	89 [227] Ac Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний	106 [266] Sg Сиборгий	107 [264] Bh Борий	108 [269] Hs Хассий	109 [268] Mt Мейтнерий	110 [271] Ds Дармштадтий							
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесси						118 Og [294] Оганесон				
		*Лантаноиды																

сентябрь

Строение атома: строение ядра и электронная конфигурация атома. Изотопы

Таблица Менделеева

порядковый номер

Относительная атомная
(стандартная) масса

1	H	1,008
	Водород	

название

символ

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Группы									
		I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	B	VIII	A
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)			2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор			10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор			18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром			36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод			54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 138,91 La Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат			86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесси			118 Og [294] Оганесон

*Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

**Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Таблица Менделеева (длиннопериодный вариант)

Группы →

Периоды ↓

	I	II											XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
1	1 H 1,008 Водород																	2 He 4,00 Гелий
2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий											5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор	10 Ne 20,18 Неон
3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний											13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор	18 Ar 39,95 Аргон
4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель	29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром	36 Kr 83,80 Криптон
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий	47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод	54 Xe 131,29 Ксенон
6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	Лантан* и лантаноиды	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина	79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	[209] Po Полоний	[210] At Астат	86 Rn [222] Радон
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	Актиний** и актиноиды	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий	111 [280] Rg Рентгений							

57 138,91 La Лантан	58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
----------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

89 Ac [227] Актиний	90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеев	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
----------------------------------	------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

История представлений об атоме



Строение атома



Атом — электронейтральная частица

Химический элемент

Порядковый номер = $Z^+ = N(e^-)$

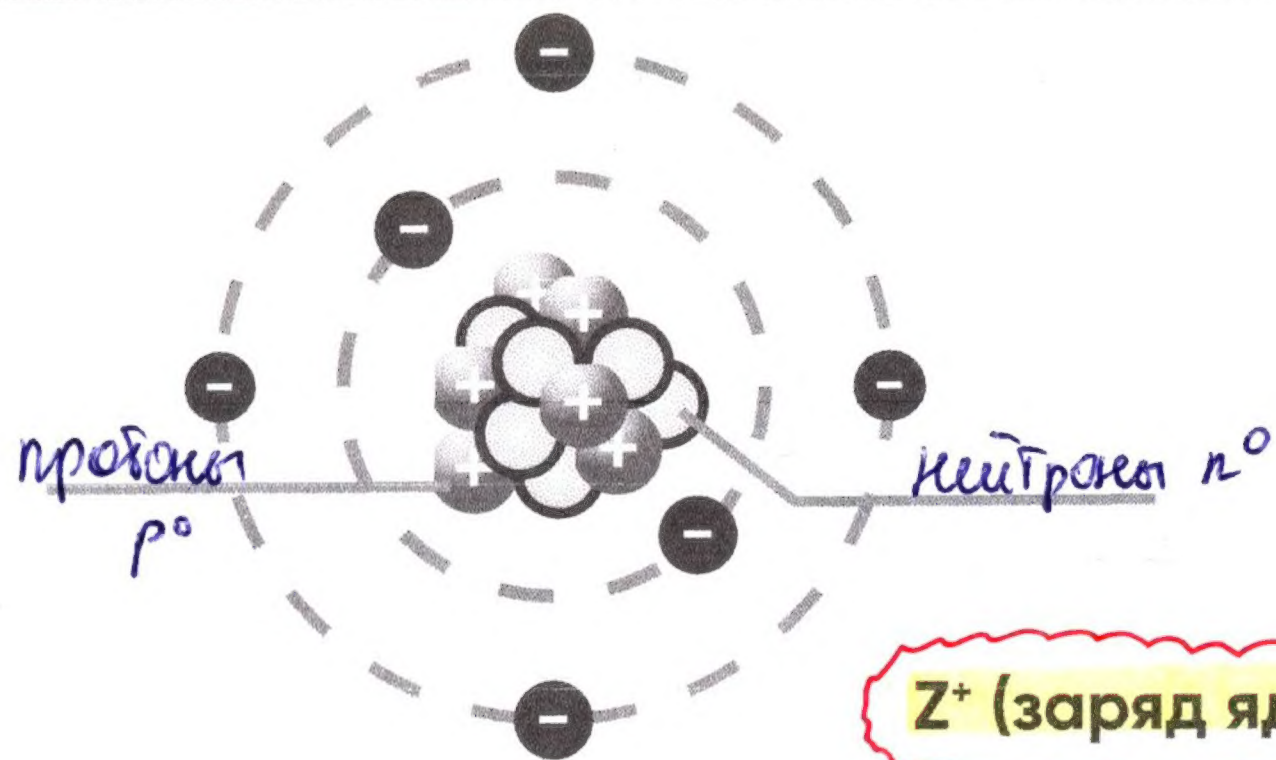
(заряд ядра)

(количество электронов)

6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	72 178,49 Hf Гафний	108 [269] Hs Хассий
$Z^+ = 6$ $N(e^-) = 6$	$Z^+ = 7$ $N(e^-) = 7$	$Z^+ = 72$ $N(e^-) = 72$	$Z^+ = 108$ $N(e^-) = 108$

Атом — электронейтральная частица

Химический элемент — это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра

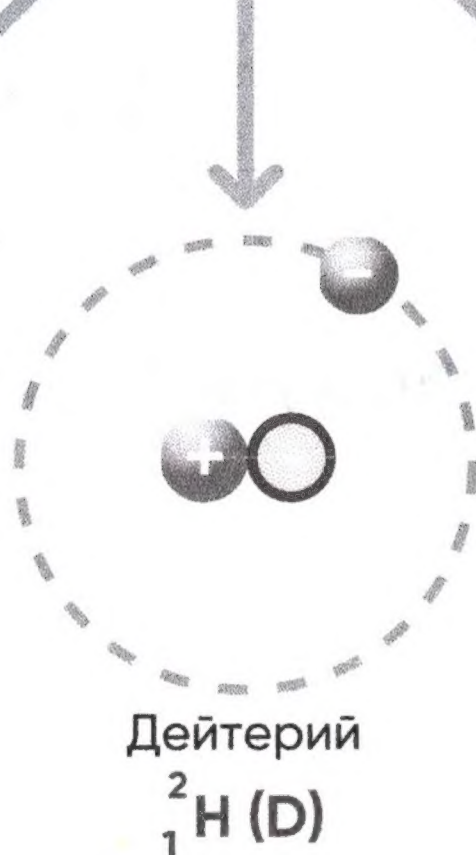
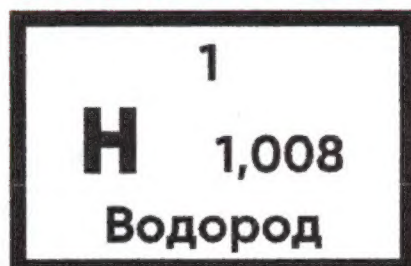


	Заряд частицы	$m(\text{а.е.м.})$	$m(\text{кг})$
Протон (p^+)	+1	≈ 1	$\approx 1,67 \cdot 10^{-27}$
Нейтрон (n^0)	0	≈ 1	$\approx 1,67 \cdot 10^{-27}$
Электрон (e^-)	-1	$\approx 1/1840$	$\approx 9,11 \cdot 10^{-31}$

протоны не изменяются!

$$Z^+ (\text{заряд ядра}) = N(p^+) = N(e^-)$$

Изотопы H



Химический элемент — это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра

Изотопы — это атомы, имеющие одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

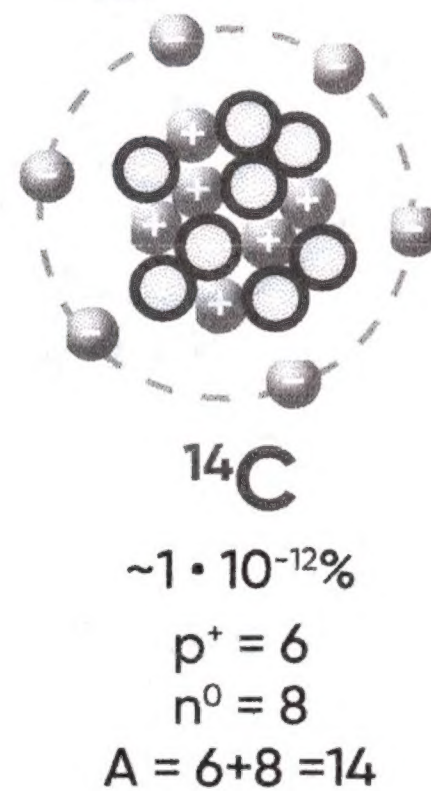
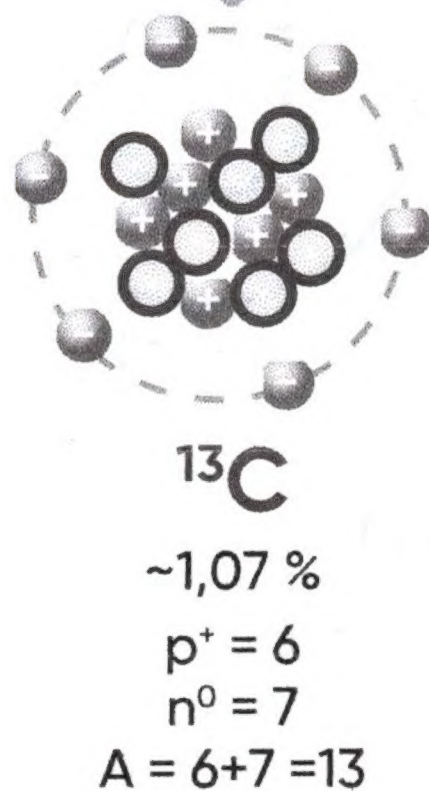
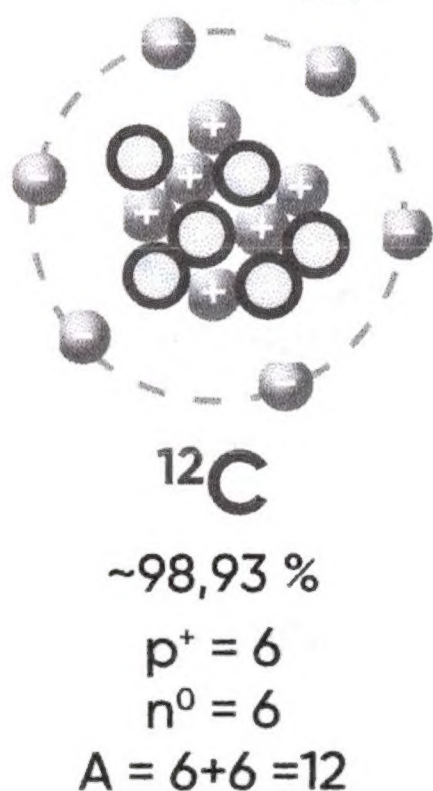
Массовое число — это суммарное кол-во протонов и нейтронов в ядре атома.

$$p^+ + n^0$$

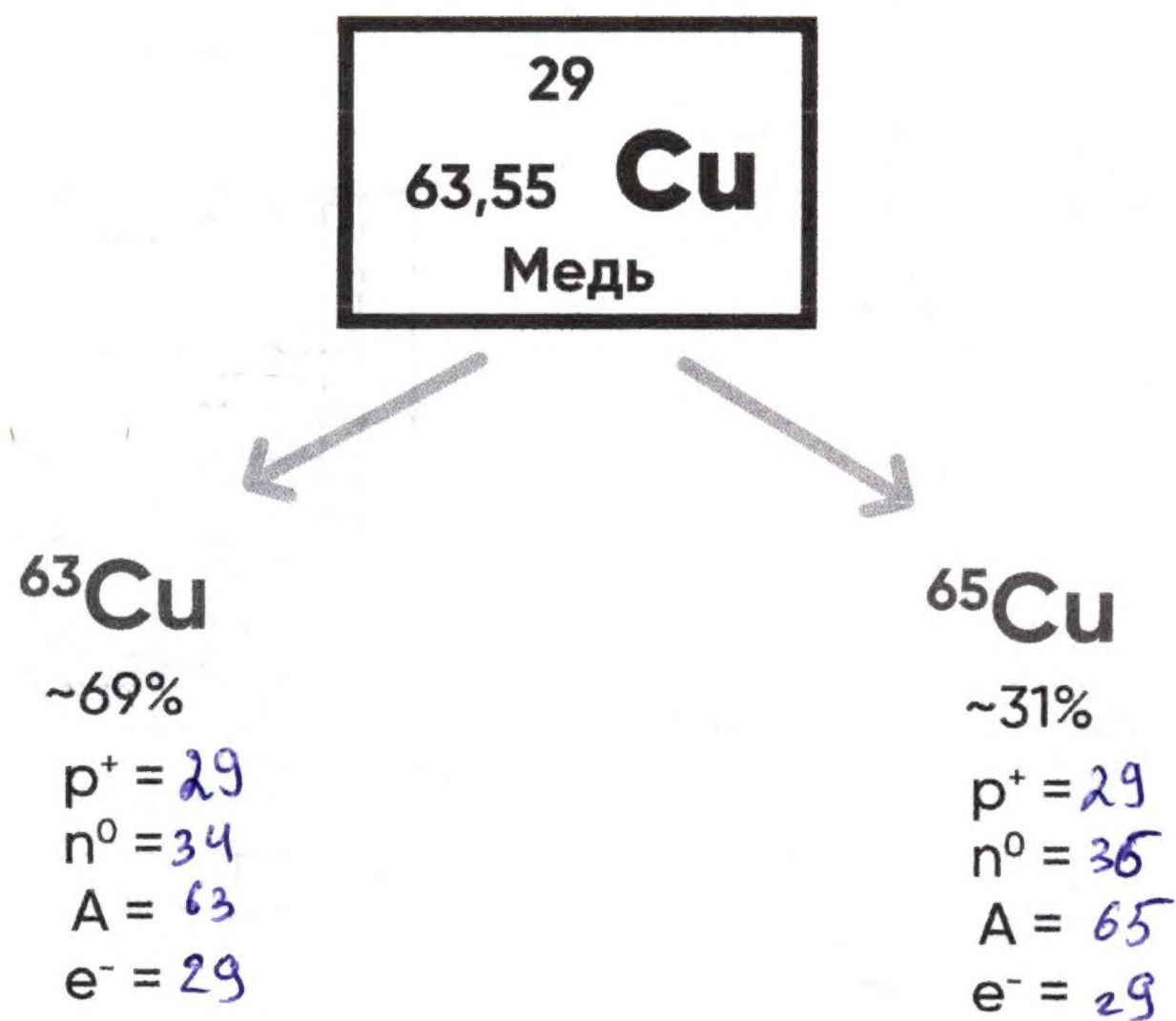
$$A = N(p^+) + N(n^0)$$

массовое число — A
 число протонов — Z X — символ элемента

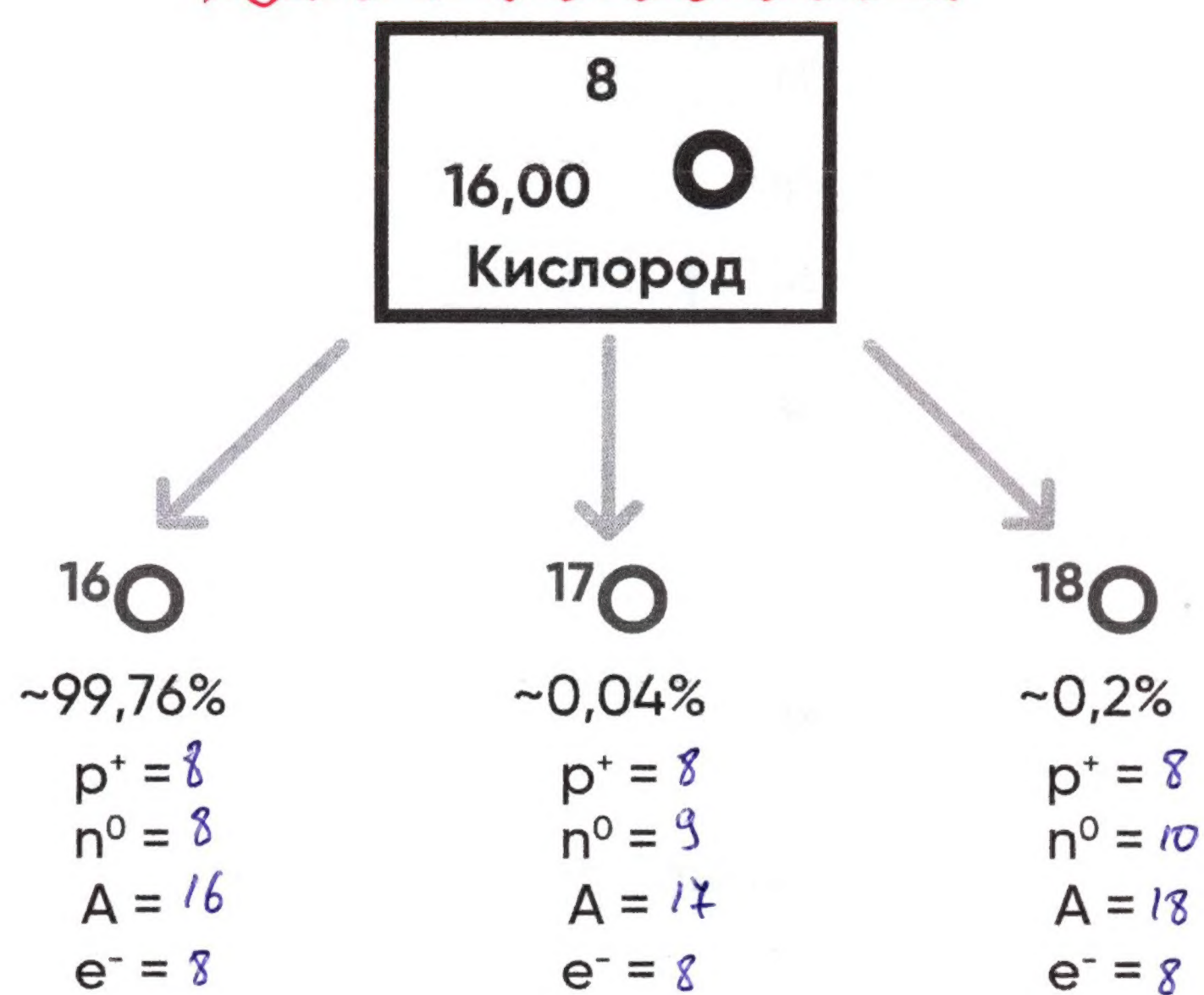
Изотопы углерода



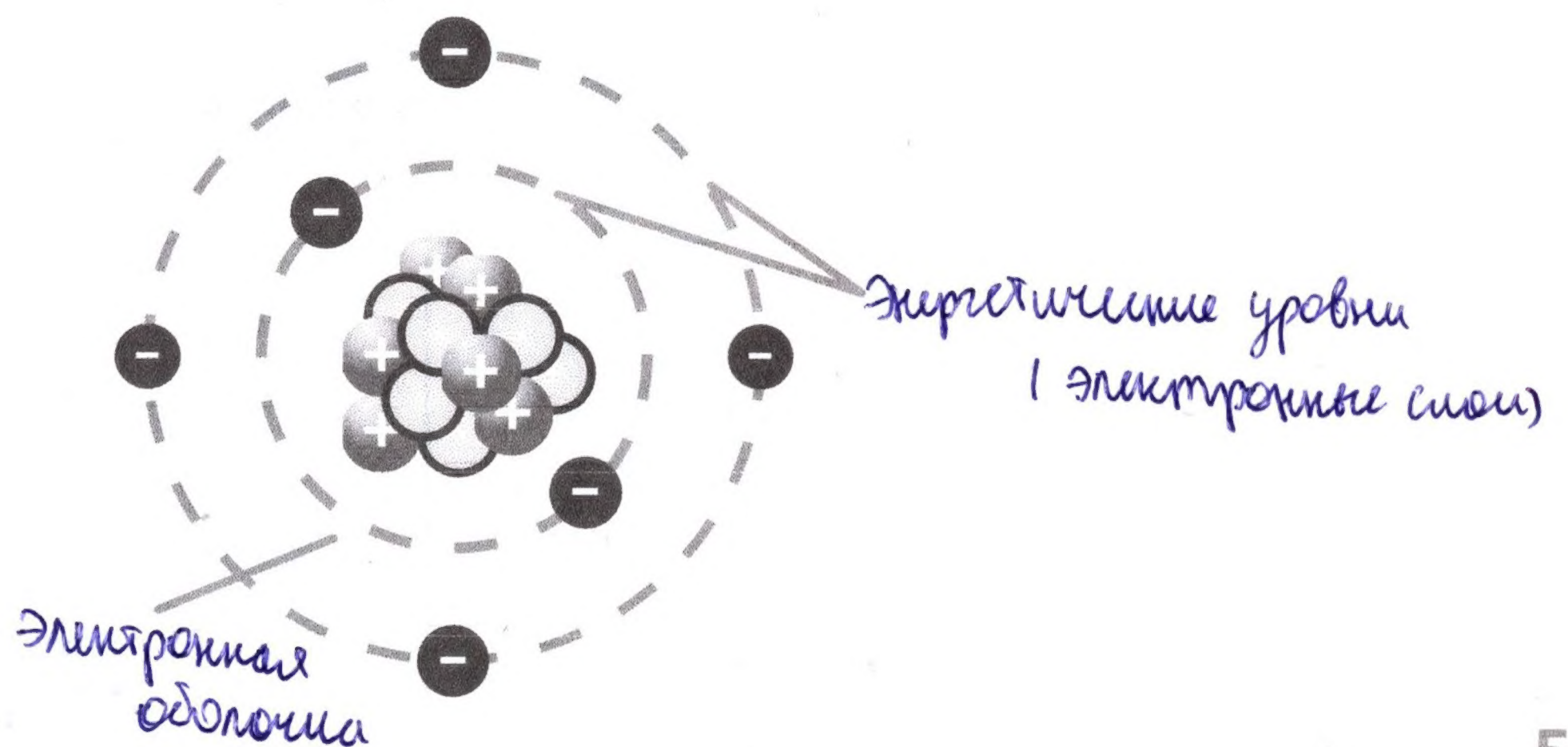
Изотопы меди



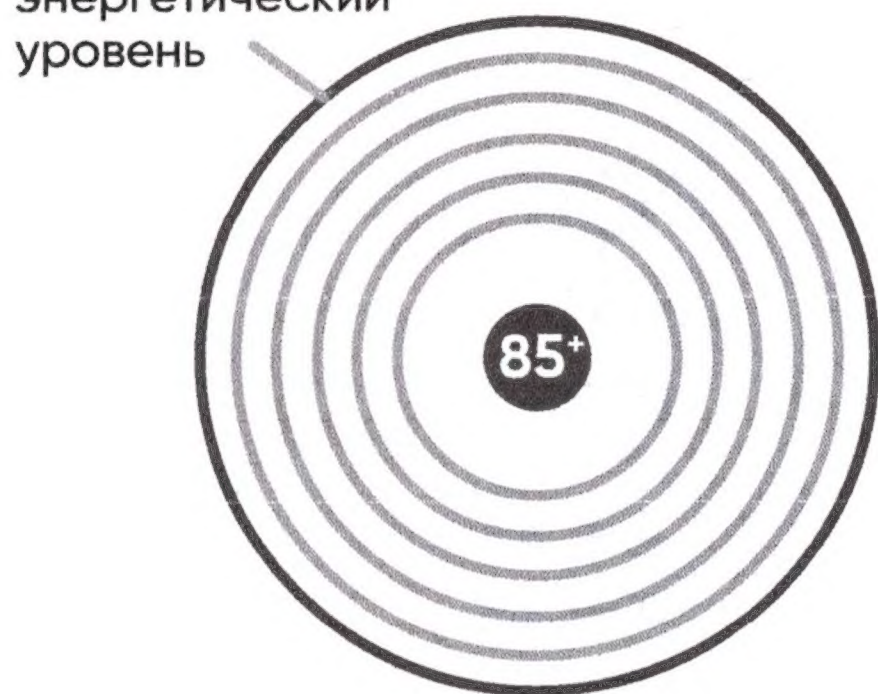
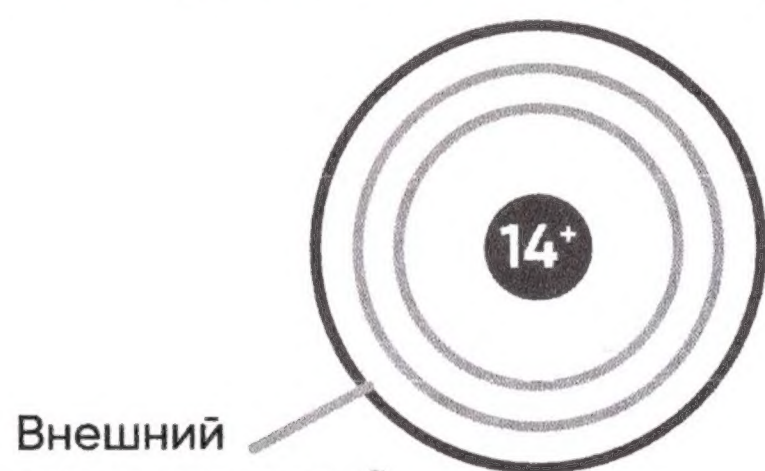
Изотопы кислорода



Строение электронной оболочки



$N(\text{энергетических уровней/электронных слоев}) = N^\circ \text{периода}$



Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Группы							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1,008 Водород							(H)	
2	Li 6,941 Литий								He 4,003 Гелий
3	Na 22,99 Натрий								Ne 20,18 Неон
4	K 39,10 Калий								Ar 39,95 Аргон
5	Rb 85,47 Рубидий								Kr 83,80 Криптон
6	Cs 132,91 Цезий								Xe 131,29 Ксенон
7	Fr 223 Франций								Rn 222 Радон

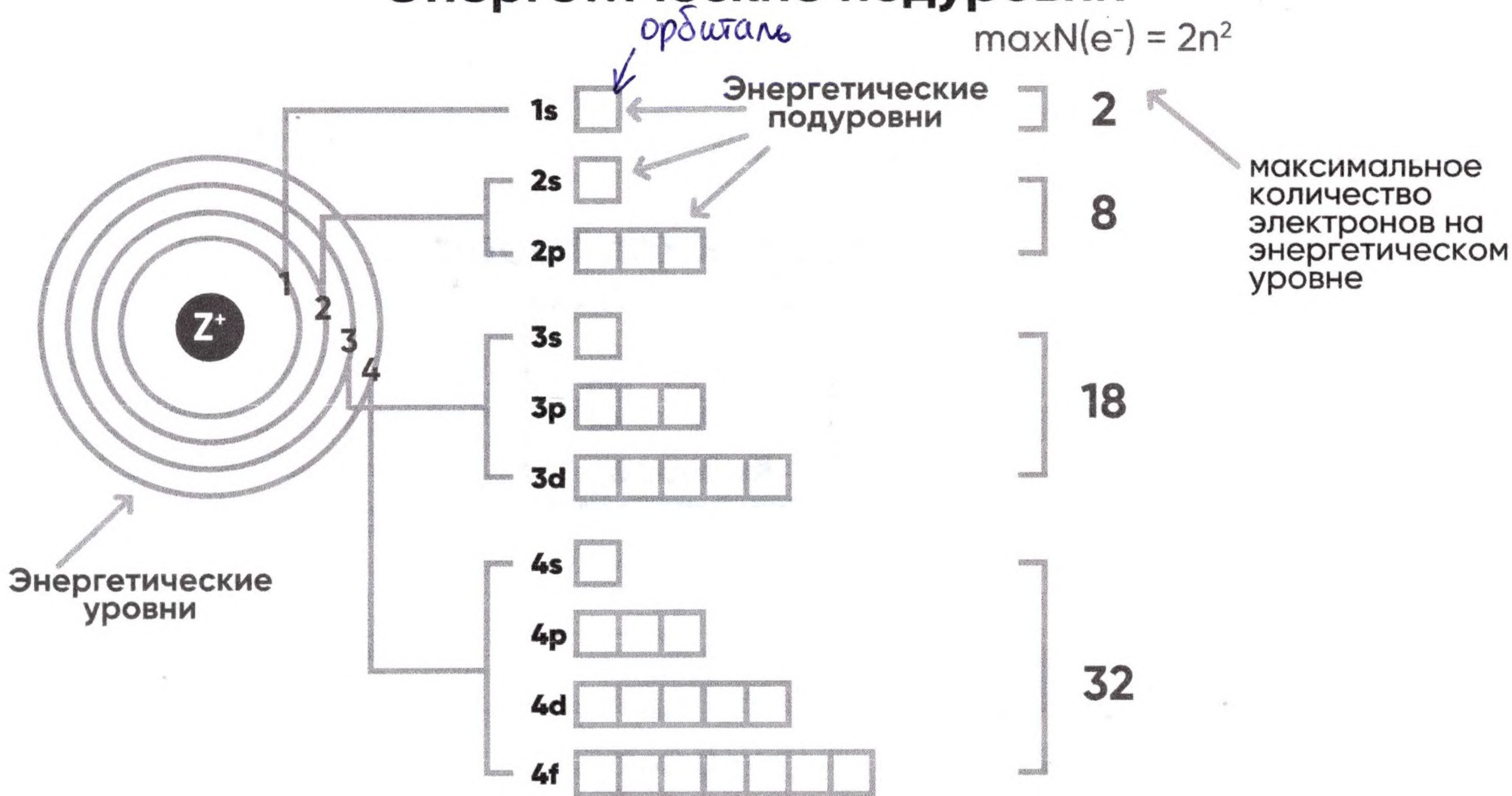
Лантаноиды

Ce 140 Церий	Pr 141 Прометий	Nd 144 Неодим	Pm 145 Прометий	Sm 150 Самарий	Eu 152 Европий	Gd 157 Гадолиний	Tb 159 Тербий	Dy 163 Диспрозий	Ho 165 Гольмий	Er 167 Ербий	Tm 169 Туллий	Yb 173 Иттербий	Lu 175 Лютеций
-----------------	--------------------	------------------	--------------------	-------------------	-------------------	---------------------	------------------	---------------------	-------------------	-----------------	------------------	--------------------	-------------------

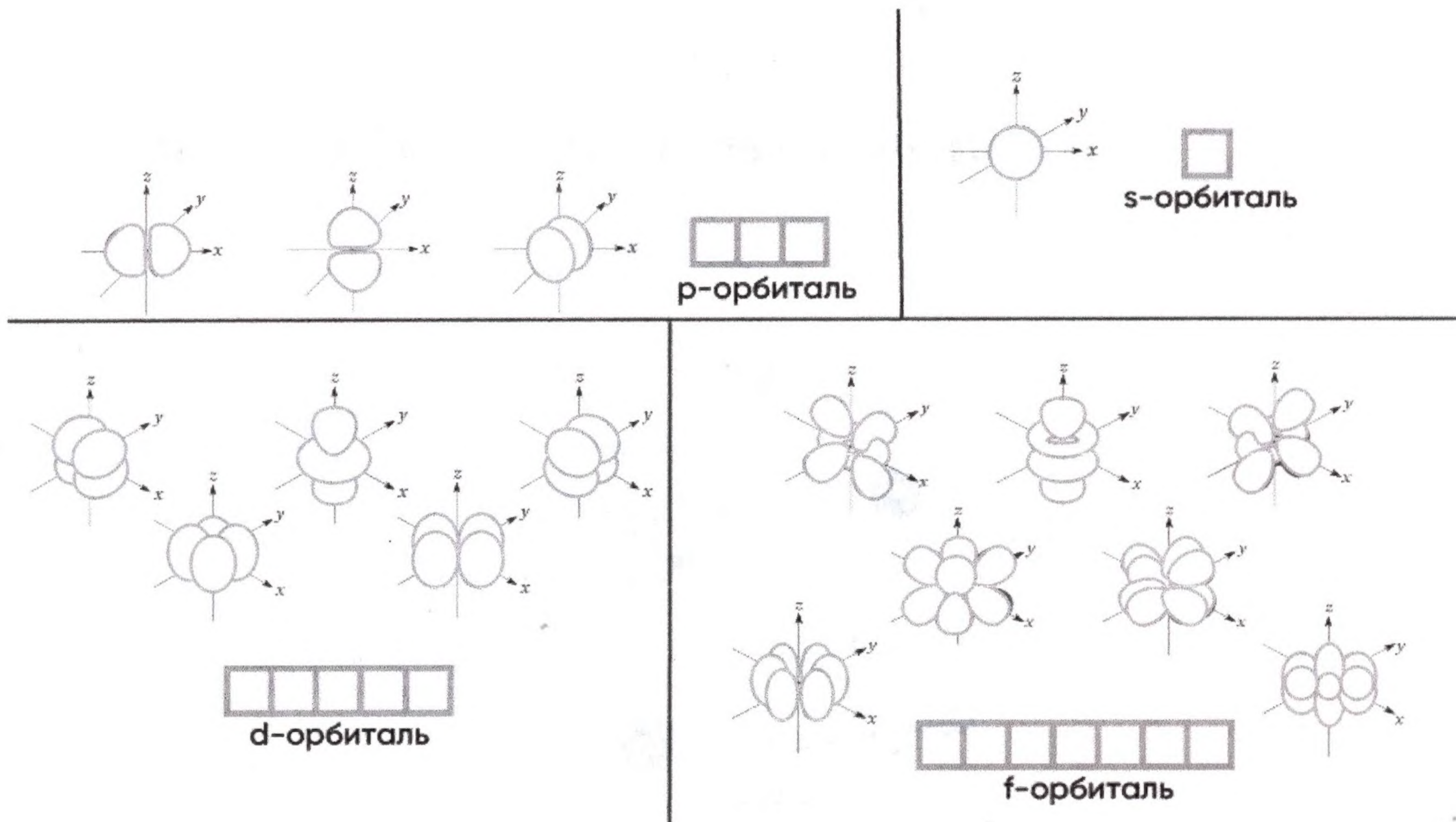
Актинοиды

Th 232 Торий	Pa 231 Протактиний	U 238 Уран	Np 237 Нептуний	Pu 244 Плутоний	Am 243 Америций	Cm 247 Курций	Bk 247 Берклий	Cf 251 Калифорний	Es 252 Эйнштейний	Fm 257 Фермий	Md 261 Мейтнерий	No 259 Нобелий	Lr 263 Лавренций
-----------------	-----------------------	---------------	--------------------	--------------------	--------------------	------------------	-------------------	----------------------	----------------------	------------------	---------------------	-------------------	---------------------

Энергетические подуровни

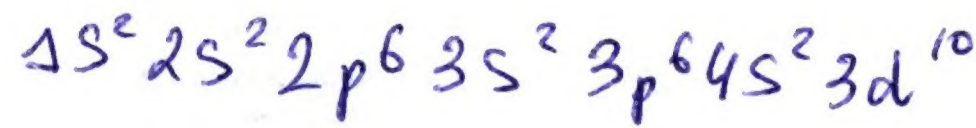
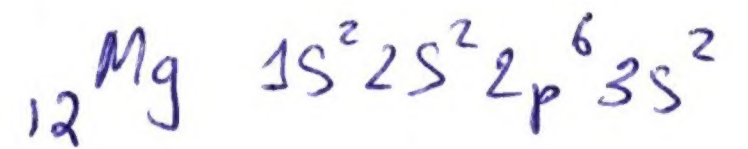
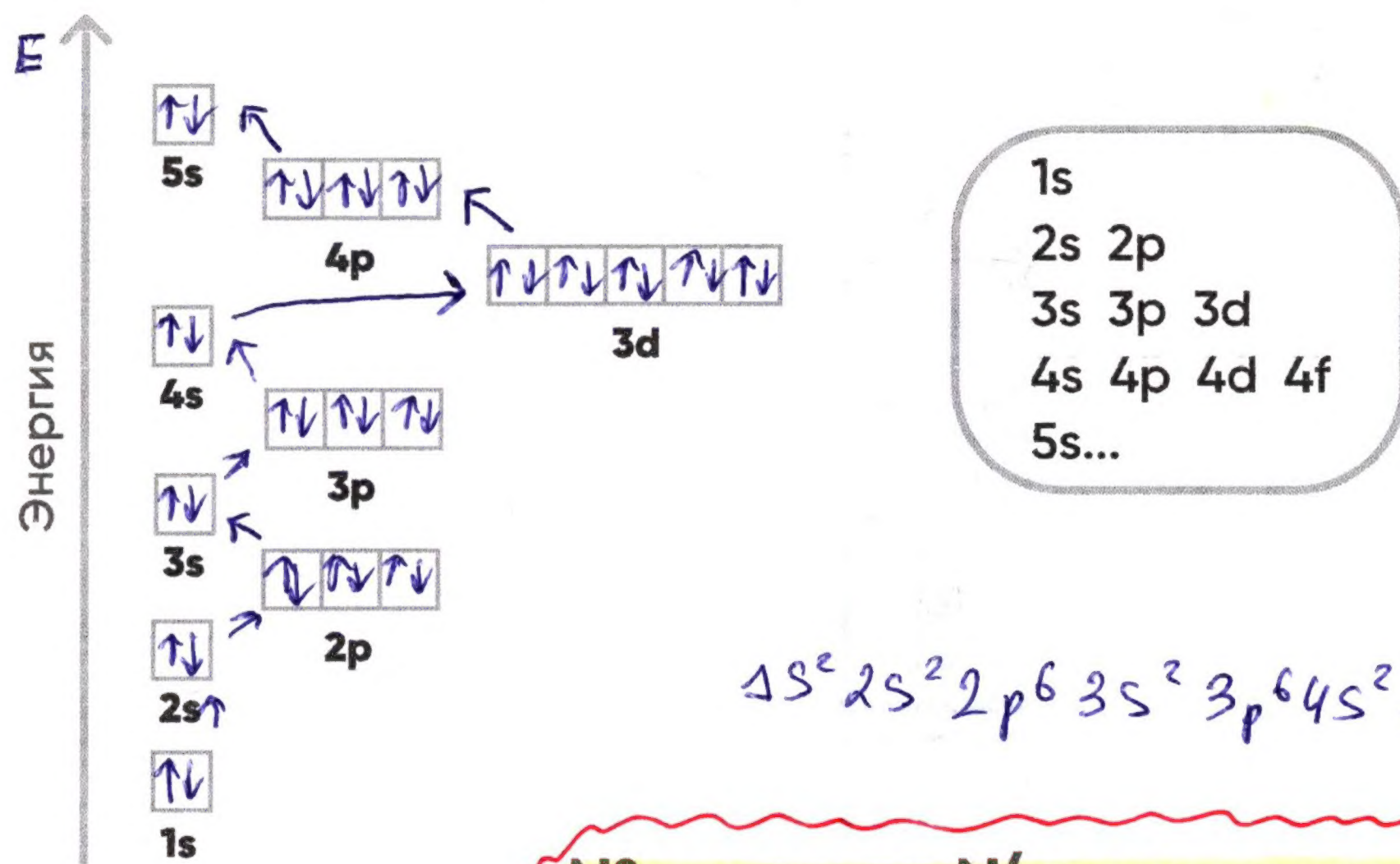


Атомные орбитали



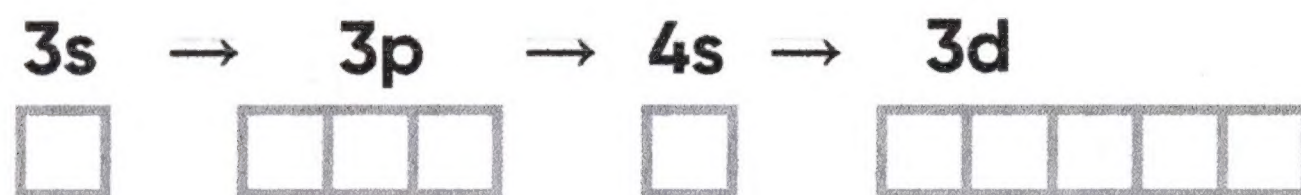
Порядок заполнения орбиталей

1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s



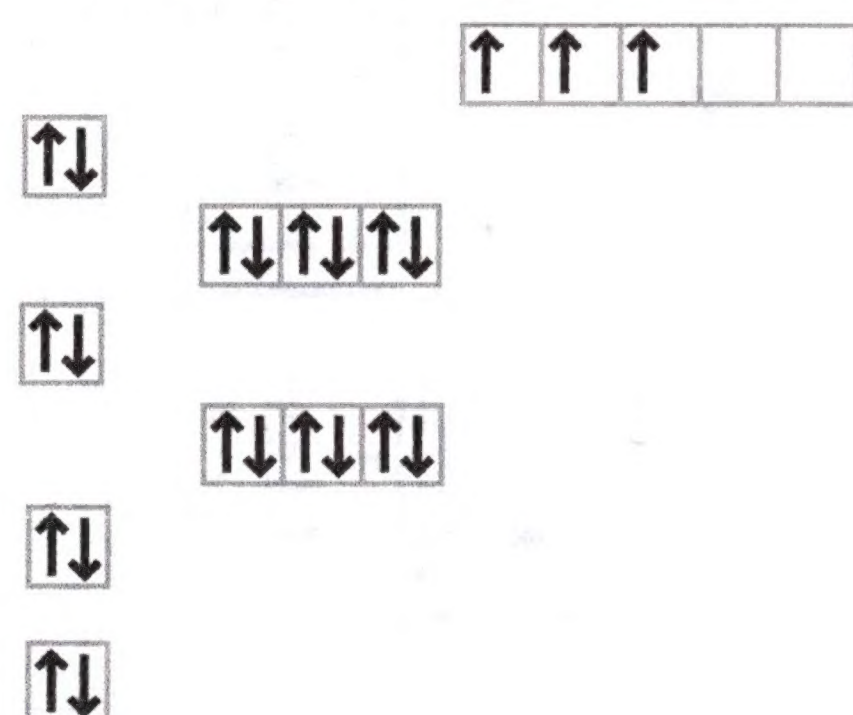
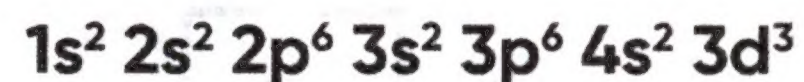
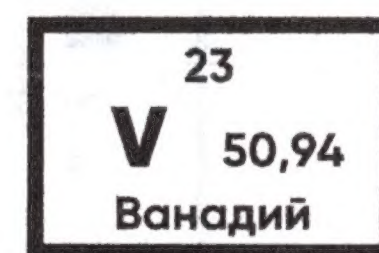
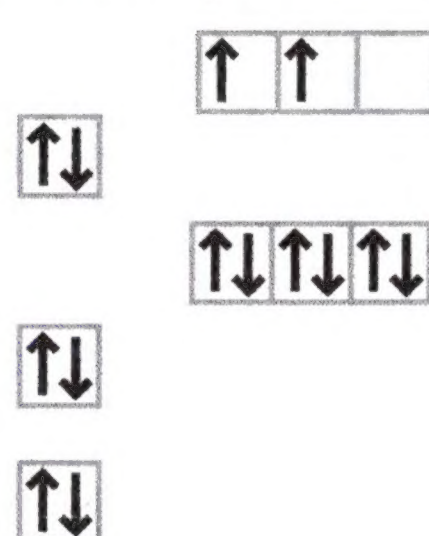
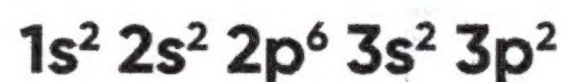
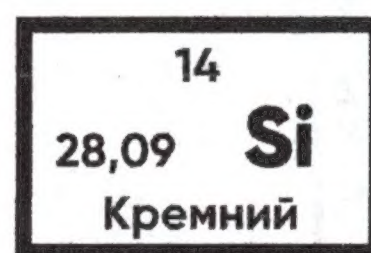
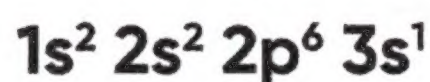
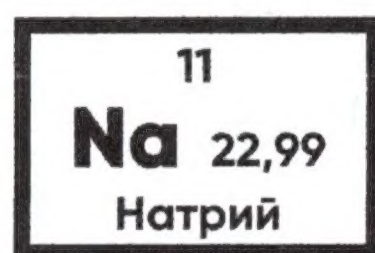
№ группы = N(e⁻ на внешнем уровне)
— для главных подгрупп!

Заполненный (завершенный) внешний энергетический уровень



Атому Na не хватает 7e⁻ до завершения внешнего уровня

Спаренные и неспаренные электроны



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			Инертные газы
1	1 H 1,008 Водород										2 He 4,00 Гелий
2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор				10 Ne 20,18 Неон
	[He] 2s 2p	2s 2p	2s 2p	2s 2p	2s 2p	2s 2p	2s 2p				2s 2p
3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор				18 Ar 39,95 Аргон
	[Ne] 3s 3p	3s 3p	3s 3p	3s 3p	3s 3p	3s 3p	3s 3p				3s 3p
4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель	
	[Ar] 4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	4s 3d	
	29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром				36 Kr 83,80 Криптон
	[Ar] 4s 3d	4s 3d	4s 4p	4s 4p	4s 4p	4s 4p	4s 4p				4s 4p

1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s

[illegible]

Задание 1 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. O 2. Li 3. Si 4. Cr 5. Al

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют нечетный заряд ядра. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2	5
---	---

Задание 2 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. ^{40}Ca 2. ^{59}Ni 3. ^{65}Zn 4. ^{70}Ga 5. ^{24}Mg

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите, атомы каких из указанных в ряду изотопов в основном состоянии имеют четное количество нейтронов. Запишите в поле ответа номера выбранных изотопов.

Ответ:

1	5
---	---

Задание 3 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. V 2. B 3. Li 4. C 5. N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите элементы, заряд ядра атома которых больше или равен семи. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1	5
---	---

Задание 4 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Cl 2. O 3. Mg 4. Se 5. C

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите элементы, атомы которых в основном состоянии имеют 6 электронов на внешнем энергетическом уровне. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2	4
---	---

Задание 5 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. P 2. Se 3. Si 4. K 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют 4 р-электрона на внешнем энергетическом уровне. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 2 5

Задание 6 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. O 2. H 3. Al 4. Cl 5. Na

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите элементы, атомы которых имеют одинаковое число электронов на внешнем электронном слое. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 2 5

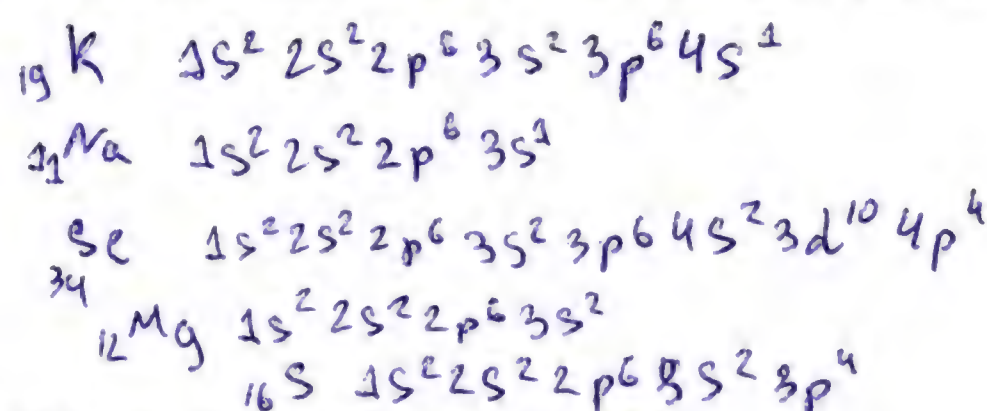
Задание 7 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. K 2. Na 3. Se 4. Mg 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите элементы, атомы которых в основном состоянии содержат два неспаренных электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 3 5



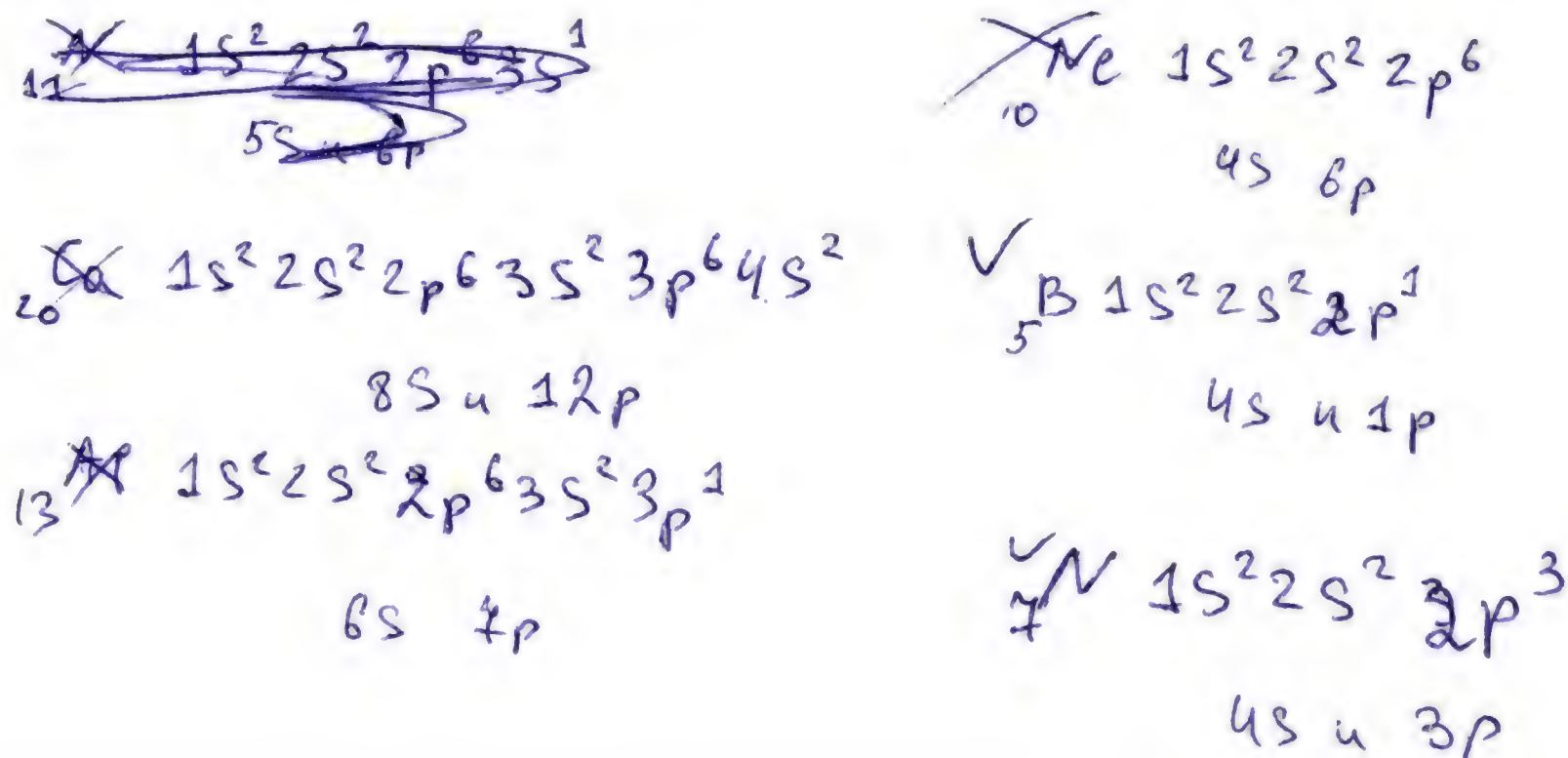
Задание 8 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. N 2. Ca 3. Al 4. Ne 5. B

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют больше s-электронов, чем p-электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 1 5



Задание 9 (1 КИМ)

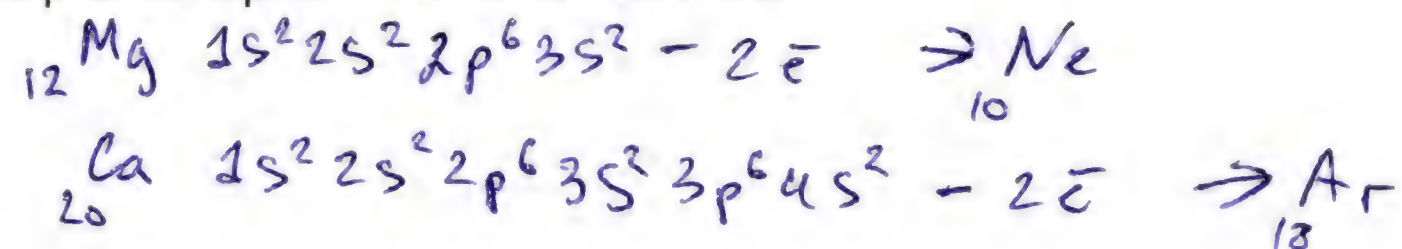
Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Mg 2. B 3. C 4. S 5. Ca

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите, атомам каких элементов в основном состоянии необходимо отдать два электрона, чтобы приобрести электронную конфигурацию инертного газа. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1 5



Задание 10 (1 КИМ)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. P 2. S 3. B 4. N 5. Al

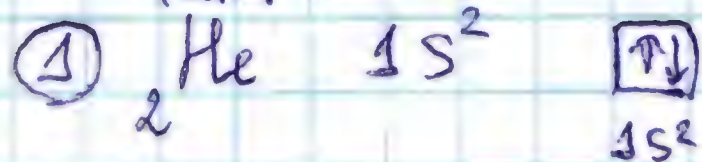
Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**. Определите элементы, атомам которых в основном состоянии не хватает более трех электронов до завершения внешнего энергетического уровня. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

3 5

N 21.

внешний вал



1) $Z^+ = +2$

2) $p^+ = 2$

$n^0 = 2$

$\bar{e} = 2$

3) 2 вал. $\bar{e}$ и 0 невал. $\bar{e}$

4) 2 $\bar{e}$ на внеш. ур.

5) 1 энерг. ур.

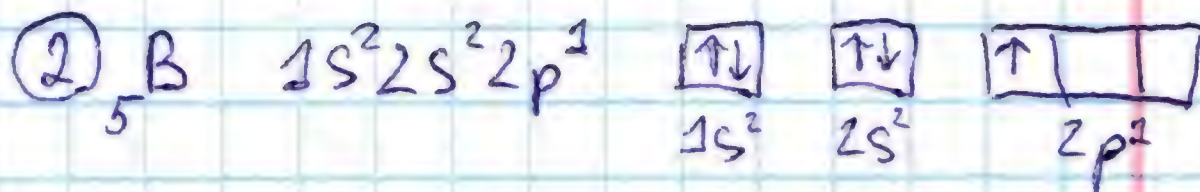
6) 0 $\bar{e}$ на p-орб.

7) 2 s-электрона

8) 1 полностью запол. эн. ур.

9) 1 полностью запол. эн. подур.

10) 0 недостающ. $\bar{e}$ для внеш. энерг. уровня.



1) $Z^+ = +5$

2) $p^+ = 5$

$n^0 = 6$

$\bar{e} = 5$

3) 1 невал. $\bar{e}$ и 4 вал. $\bar{e}$.

4) 3 $\bar{e}$ на внеш. ур.

5) 2 энерг. ур.

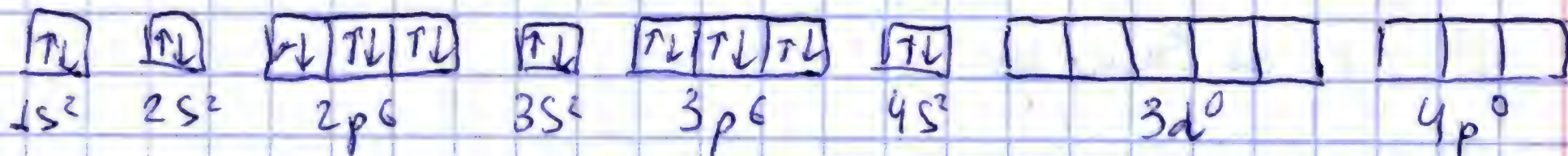
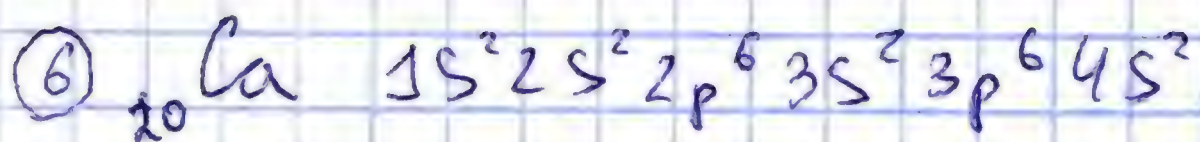
6) 1 $\bar{e}$ на p-орб.

7) 4 s-электрона

8) 1 полностью запол. эн. ур.

9) 2 полностью запол. эн. подур.

10) 5 $\bar{e}$ недостающ. для внеш. энерг. уровня.



1) $Z^+ = +20$

2) $p^+ = 20$

$n^0 = 20$

$\bar{e} = 20$

3) 0 неспар. $\bar{e}$ и 20 спар. $\bar{e}$.

4) 2 $\bar{e}$ на внеш. ур.

5) 4 экстр. ур.

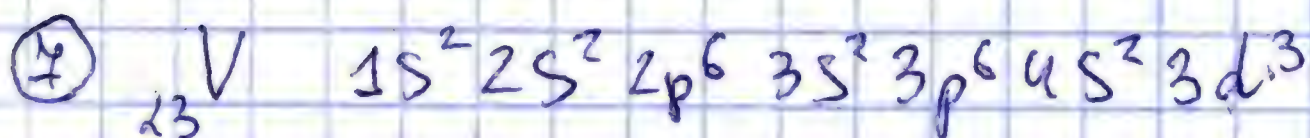
6) 12 $\bar{e}$ на p-орб.

7) 8 $\bar{e}$ на s-орб.

8) ~~2~~ ³ полностью занят. эк. уровни.

9) 6 полностью занят. эк. подур.

10) 6 $\bar{e}$ недостача для внеш. экстр. уровни



1) $Z^+ = +23$

2) $p^+ = 23$; $n^0 = 28$; $\bar{e} = 23$

3) 3 кестар. $\bar{e}$ и 20 стар. $\bar{e}$.

4) ~~5~~² $\bar{e}$ на внем. ур.

5) 4 эфир. ур.

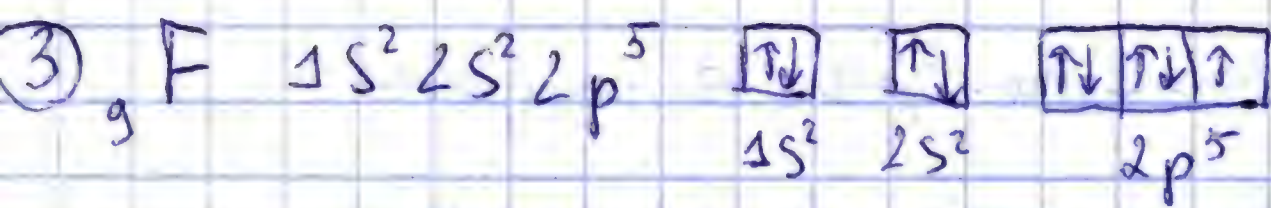
6) ~~15~~¹² $\bar{e}$ на р-орб.

7) 8 s-электроны

8) 2 полнотного запал. эфир. ур.

9) 6 полнотного запал. эфир. подуровни

10) ~~8~~⁶ $\bar{e}$ изотомич. для внем. эфир. ур.



1) $Z^+ = +9$

2) $p^+ = 9$

$n^0 = 10$

$e^- = 9$

3) 1 кс-тар. е. и 8 тар. е.

4) 4 е на внем. ур.

5) 2 энерг. ур.

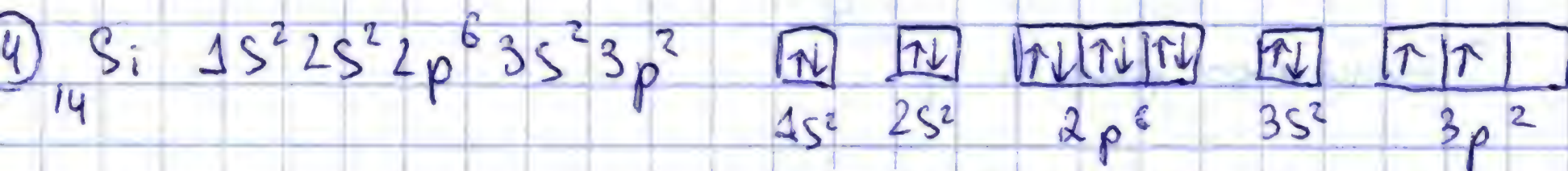
6) 5 е на р-орб.

7) 4 s-электрона

8) 1 полностью занят. эн. уровень

9) 2 полностью занят. эн. подуровня

10) 1 вакант. для внем. эн. уровня



1) $Z^+ = +14$

3) 2 кс-тар. е. и 1 тар. е.

2) $p^+ = 14$

4) 4 е на внем. ур.

$n^0 = 14$

5) 3 энерг. ур.

$e^- = 14$

6) 8 е на р-орб.

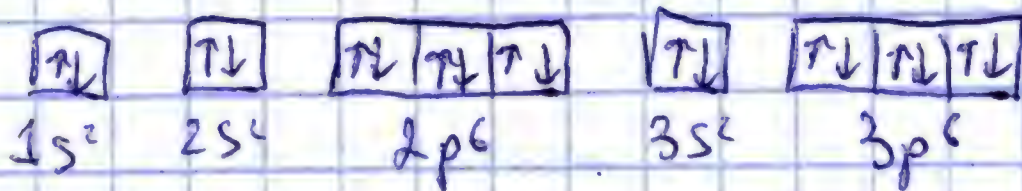
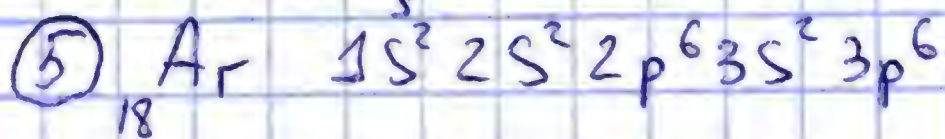
7) 6 s-электронов.

9) 4 полностью запол. эк. подуровни.

8) 2 полн. запол. эк. ур.

10) 4 е недостачи для внеш. экр. ур.

(инертный газ)



1) $Z^+ = +18$

2) $p^+ = 18$

$n^0 = 22$

$e^- = 18$

3) 0 неспар. е и 18 спар. е.

4) 8 е на внеш. ур.

5) 3 экр. ур.

6) 12 е на р-орб.

7) 6 s-электронов

8) 3 полностью запол. эк. ур.

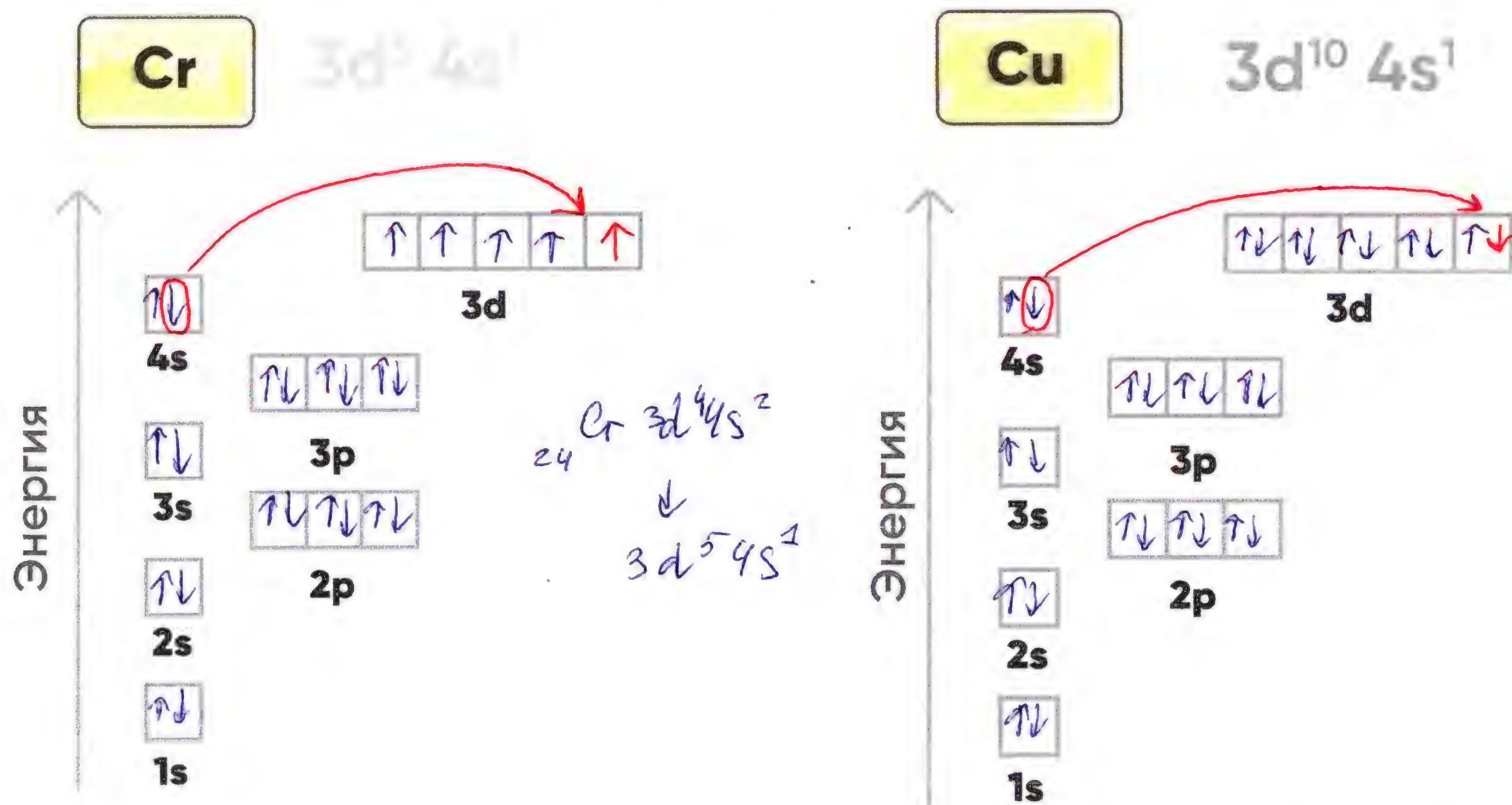
9) 5 полностью запол. эк. подуровни

10) 0 недост. е для внеш. экр. уровни

Основное и возбуждённое состояние атома.
Проскок электрона. Ионы.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1 H 1,008 Водород	↑ 1s								↑↓ 1s	2 He 4,00 Гелий
2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор				10 Ne 20,18 Неон
	[He] ↑ 2s 2p	↑↓ 2s 2p	↑↓ 2s 2p	↑↓ 2s 2p	↑↓ 2s 2p	↑↓ 2s 2p	↑↓ 2s 2p				↑↓ 2s 2p
3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор				18 Ar 39,95 Аргон
	[Ne] ↑ 3s 3p	↑↓ 3s 3p	↑↓ 3s 3p	↑↓ 3s 3p	↑↓ 3s 3p	↑↓ 3s 3p	↑↓ 3s 3p				↑↓ 3s 3p
4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель	
	[Ar] ↑ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	↑↓ 4s 3d	
	29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром	↑↓			36 Kr 83,80 Криптон
	[Ar] ↑ 4s 3d 3d	↑↓ 4s 3d 3d	↑↓ 4s 4p	↑↓ 4s 4p	↑↓ 4s 4p	↑↓ 4s 4p	↑↓ 4s 4p				↑↓ 4s 4p

Проскок (провал) электрона



$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p$

$1s^1$ внешний уровень

$1s^2$ внешний уровень

$1s^2 2s^1$

$1s^2 2s^2$

$1s^2 2s^2 2p^1$

$1s^2 2s^2 2p^2$

$1s^2 2s^2 2p^3$

$1s^2 2s^2 2p^4$

$1s^2 2s^2 2p^5$

$1s^2 2s^2 2p^6$ внешний уровень

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

		1s	2s	2p	3s	3p
1	H	↑				
	He	↑↓				
2	Li	↑↓	↑			
	Be	↑↓	↑↓			
	B	↑↓	↑↓	↑		
	C	↑↓	↑↓	↑↑		
	N	↑↓	↑↓	↑↑↑		
	O	↑↓	↑↓	↑↓↑↑		
	F	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑		
	Ne	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓		
3	Na	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑	
	Mg	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	
	Al	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑
	Si	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↑
	P	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↑↑
	S	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↑
	Cl	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑
	Ar	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓



	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p
K	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓		↑	
Ca	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓		↑↓	
Sc	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑	↑↓	
Ti	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↑	↑↓	
V	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↑↑	↑↓	
Cr	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↑↑↑↑	↑	
Mn	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↑↑↑↑	↑↓	
Fe	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↑↑↑	↑↓	
Co	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↑↑	↑↓	
Ni	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↑	↑↓	
Cu	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑	
Zn	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	
Ga	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑
Ge	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↑
As	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↑↑
Se	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↑
Br	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑
Kr	↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓	↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	↑↓	↑↓↑↓↑↓

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

 s-элементы



 d-элементы

 f-элементы

		Группы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Периоды	1	1 H 1,008 Водород						(H)			2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор			10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор			18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель
		29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром			36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
		47 Ag 107,87 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,90 Йод			54 Xe 131,29 Ксенон
6		55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осний	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина
		79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат			86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий
		111 Rg [280] Рентгений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннесси			118 Og [294] Оганесон

*Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

**Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеев	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

1-ая подгруппа - s-элементы

элементы 1 и 2-ой групп - s-элементы

все остальные - p-элементы

лантаноиды и актиноиды - f-элементы

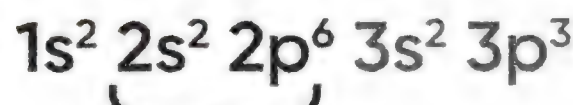
Электронная конфигурация внешнего уровня

Азот



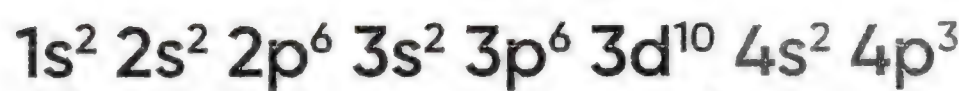
Предвнешний
уровень

Фосфор



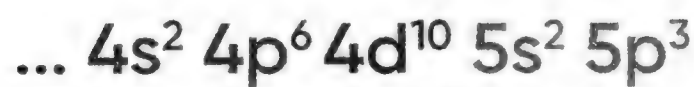
Предвнешний
уровень

Мышьяк



Предвнешний
уровень

Сурьма



Предвнешний
уровень

Висмут



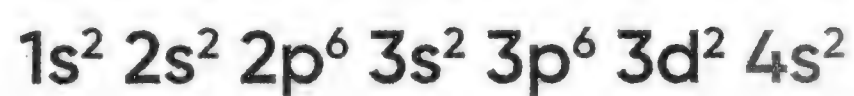
Предвнешний
уровень

$ns^2 np^3$ - общая электронная конфигурация
внешнего уровня
(сходная электронная конфигурация)

№ группы = N(e) на внешнем уровне
(для главных подгрупп)

Электронные конфигурации элементов побочных подгрупп

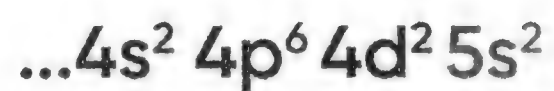
Титан



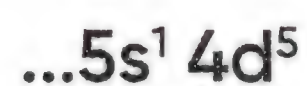
Хром



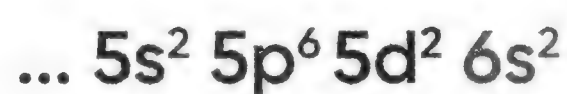
Цирконий



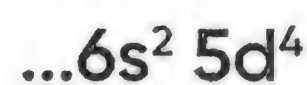
Молибден



Гафний



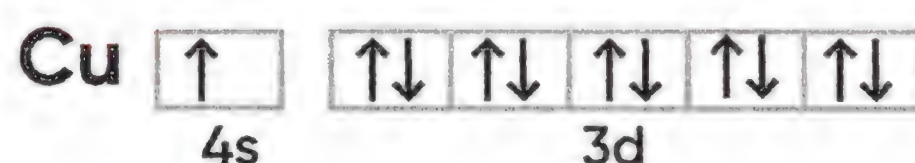
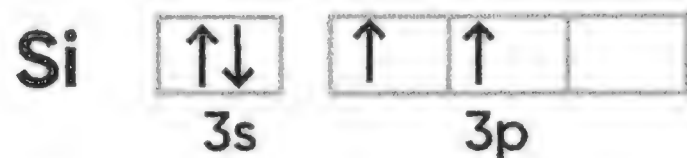
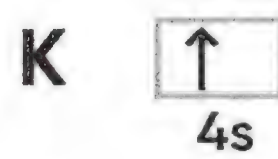
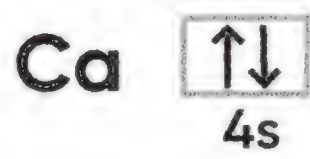
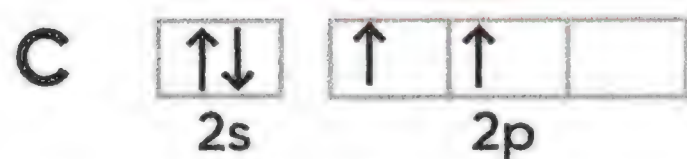
Вольфрам



Сходная VS одинаковая
электронная конфигурация внешнего уровня

сходные

одинаковые



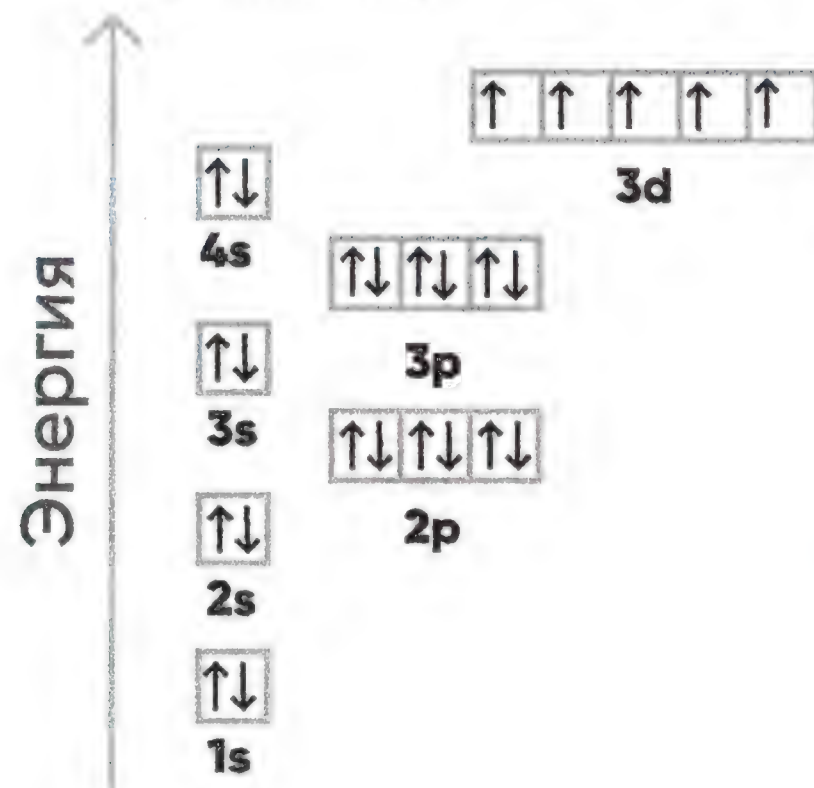
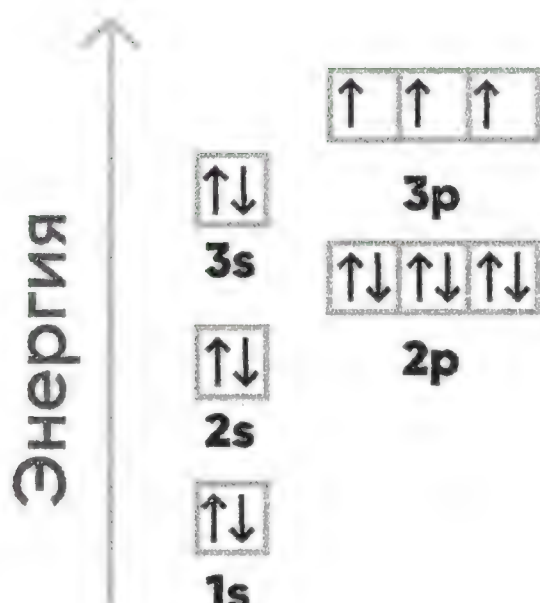
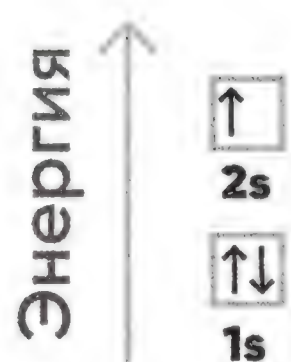
Внешние VS Валентные электроны

Li

s-элемент

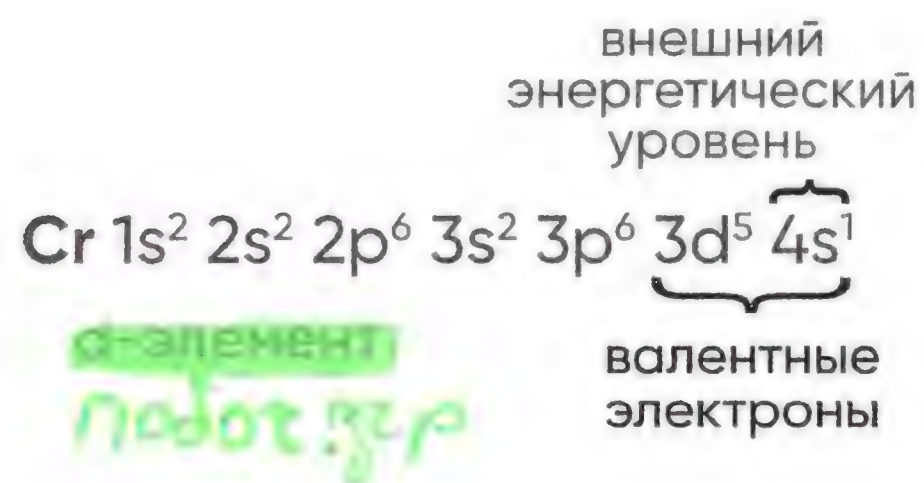
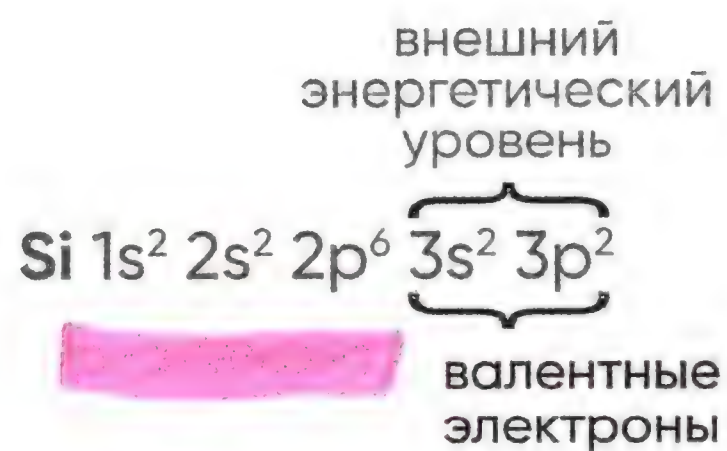
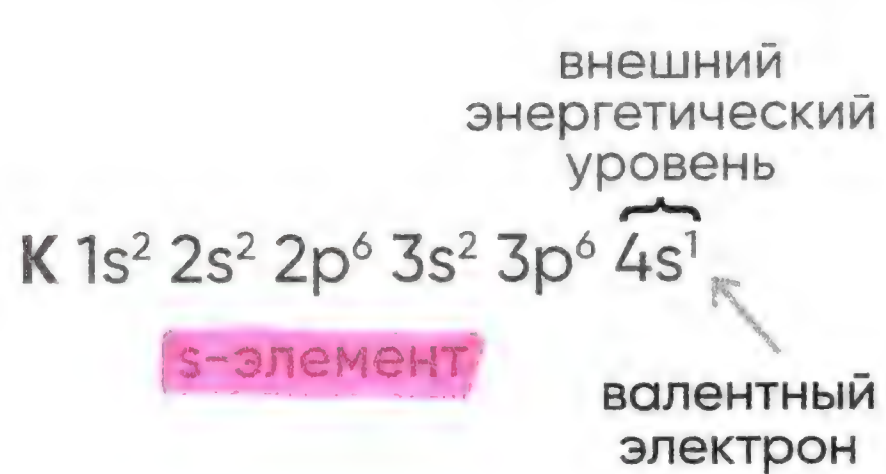
P

Mn

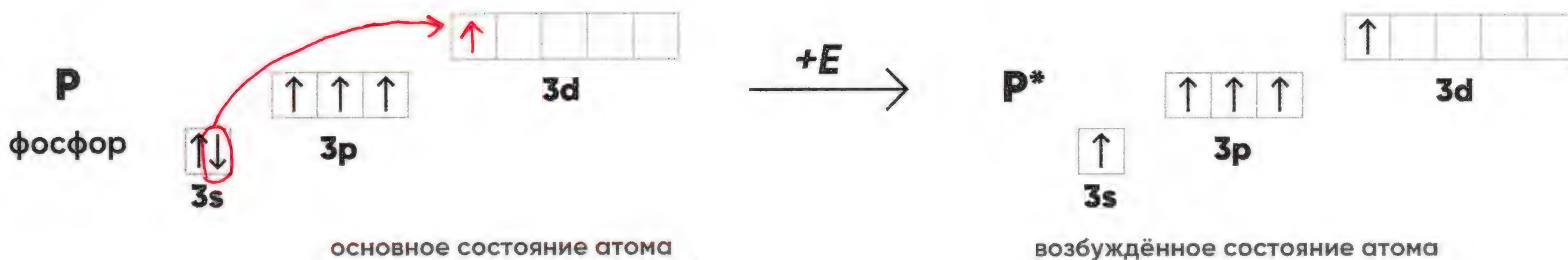
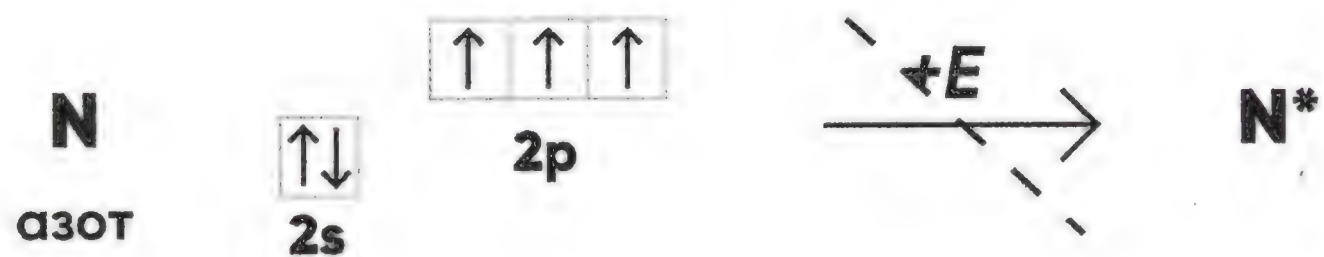
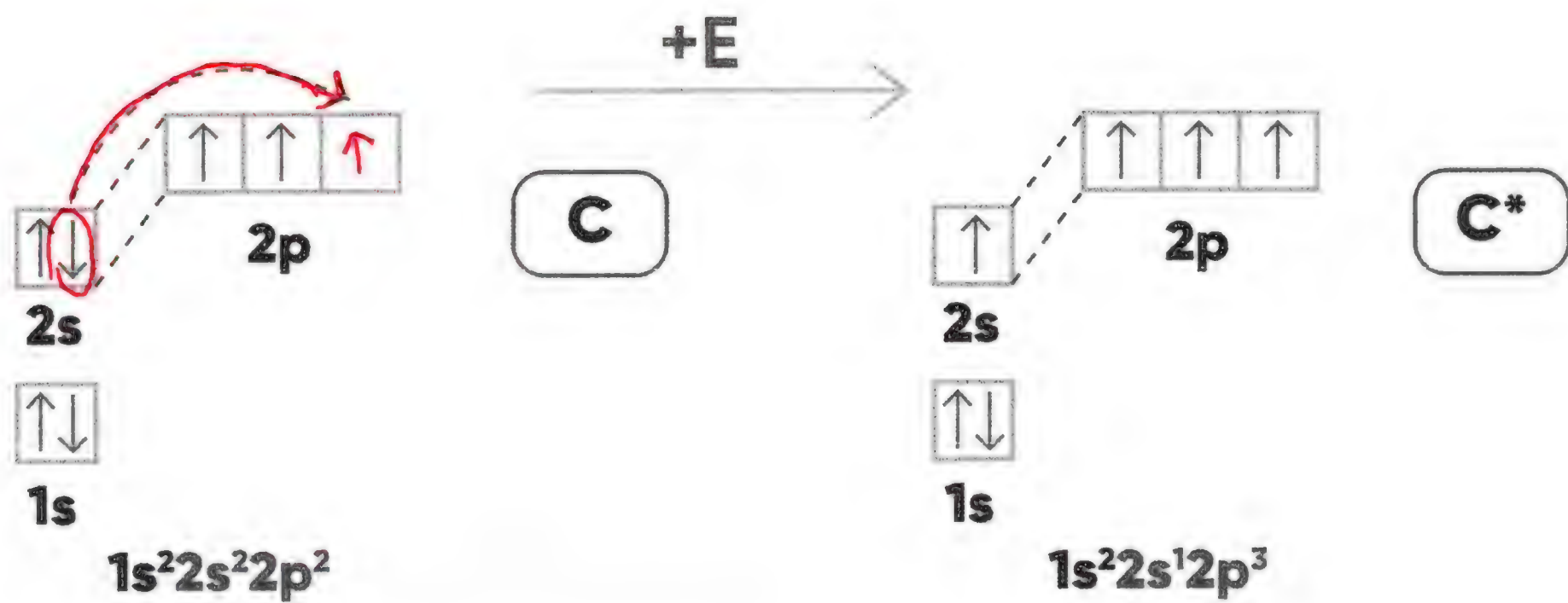
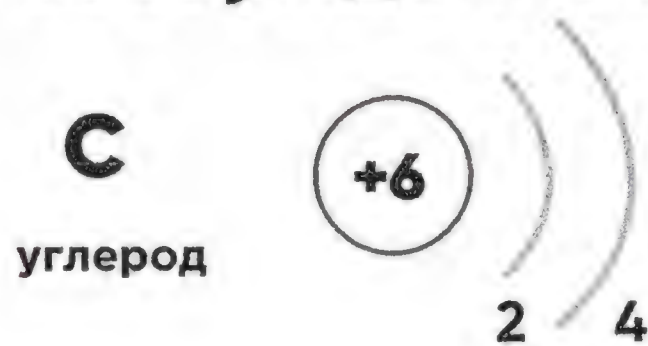


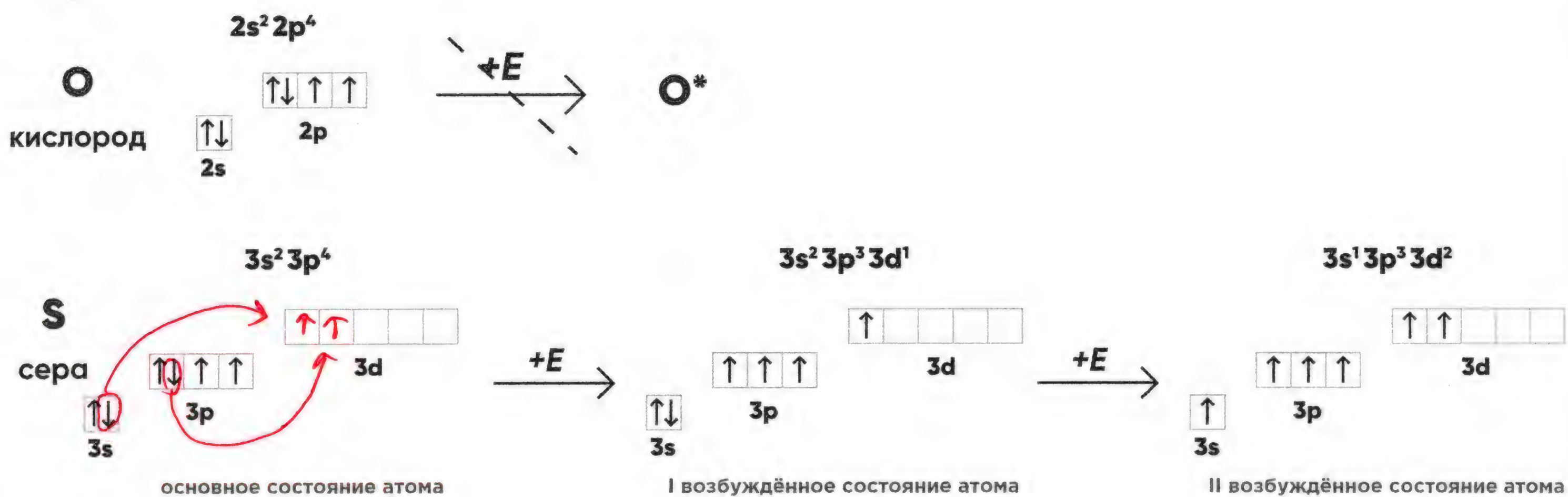
Валентные электроны

Тип элемента	Подуровень, на котором расположены валентные электроны	Валентные электроны
s-элементы	s-подуровень	s-электрон внешнего энергетического уровня
p-элементы	s- и p-подуровень	s и p-электроны внешнего энергетического уровня
d-элементы	s- и d-подуровень	s-электрон внешнего энергетического уровня и d-электрон предвнешнего энергетического уровня

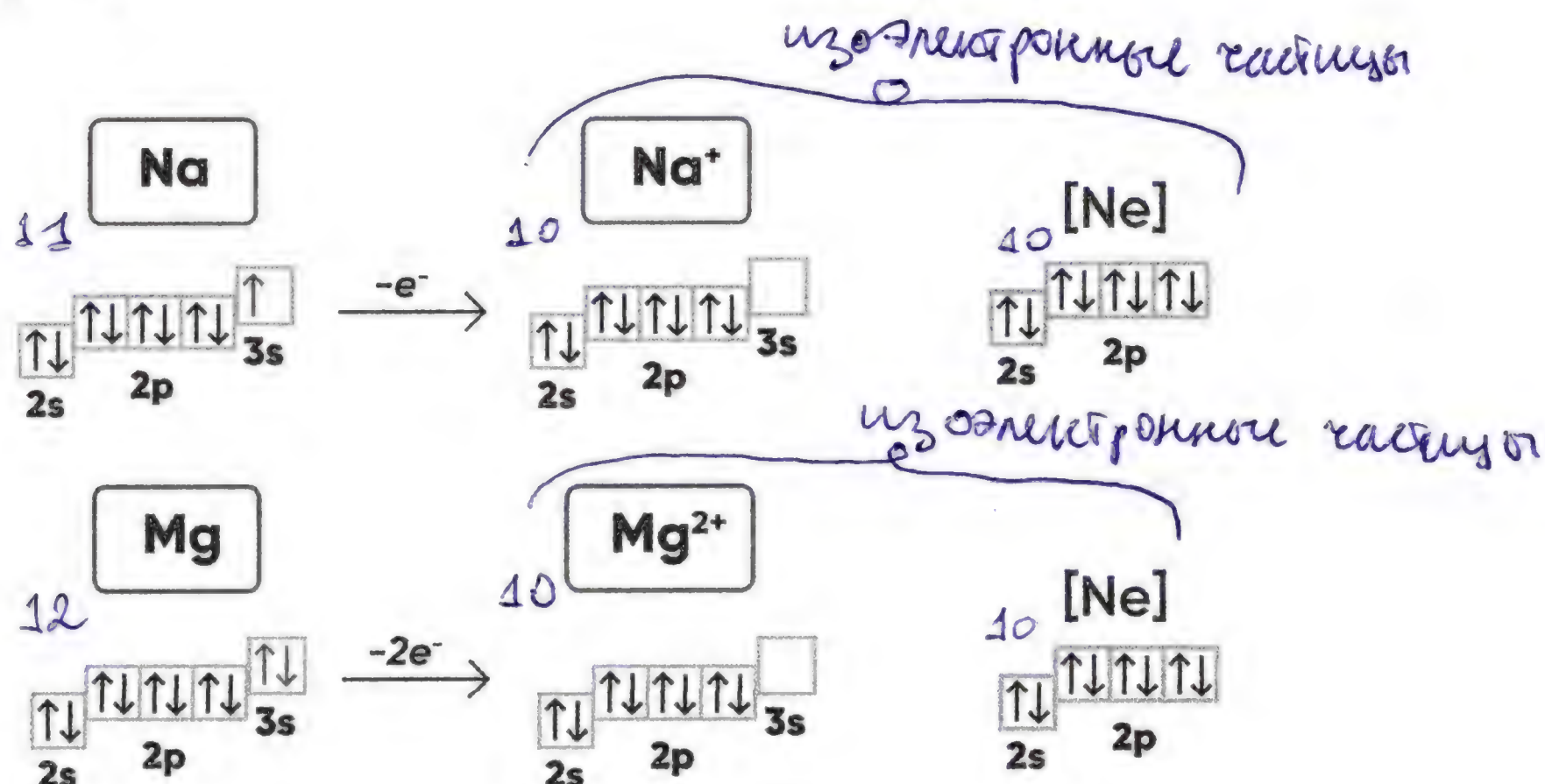
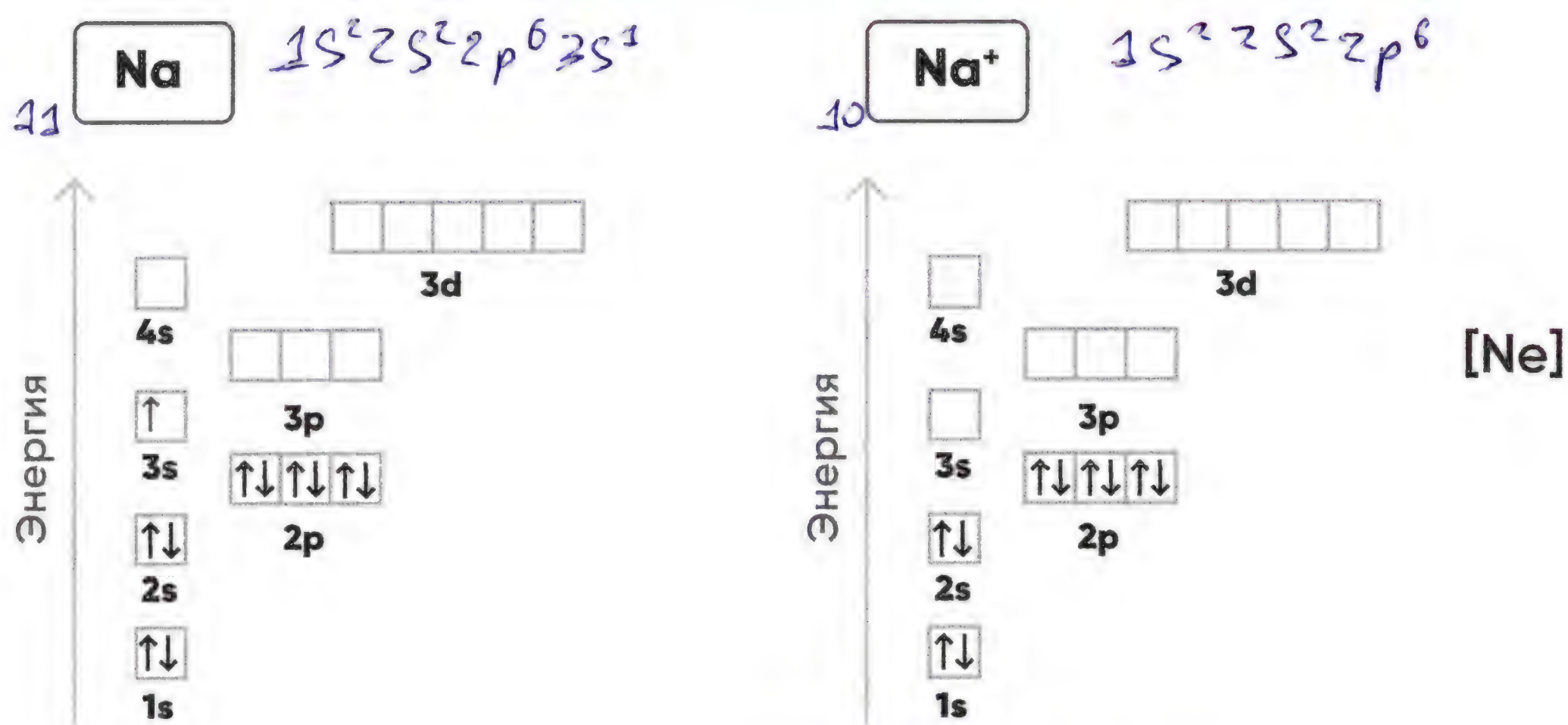


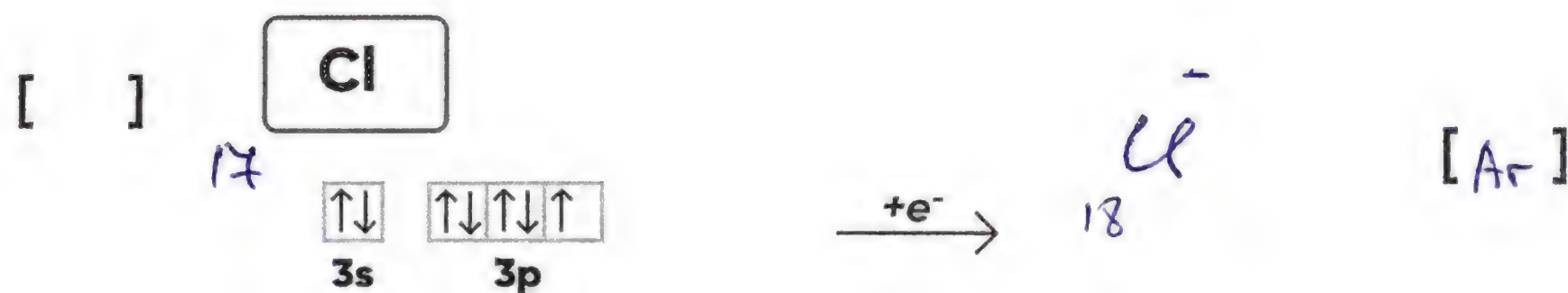
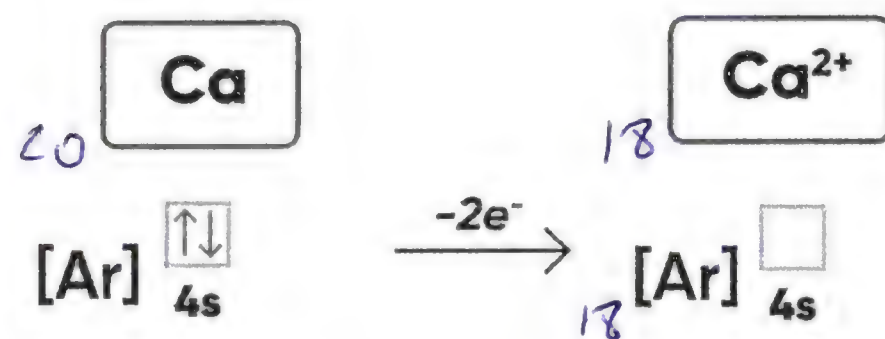
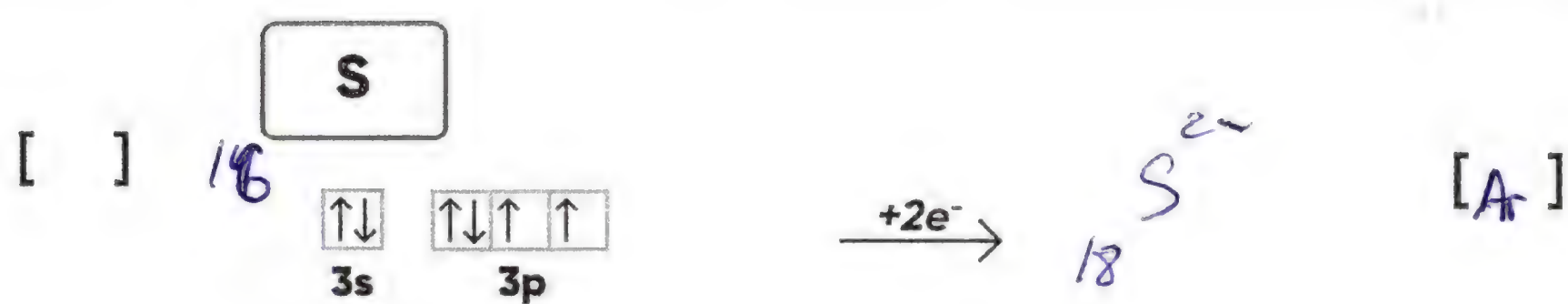
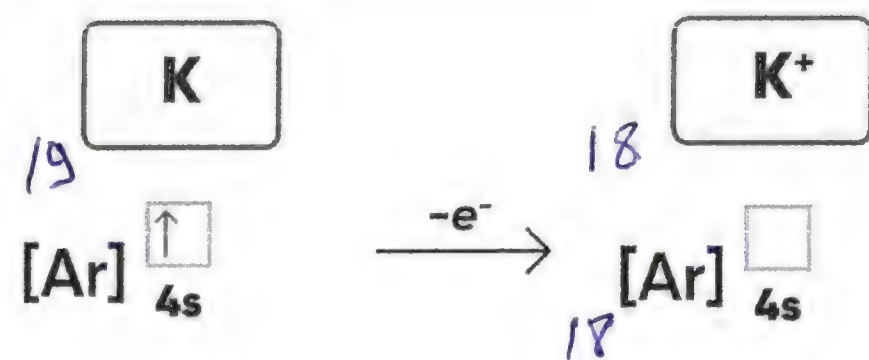
Основное и возбуждённое состояние





Изоэлектронные частицы





Задание 1 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

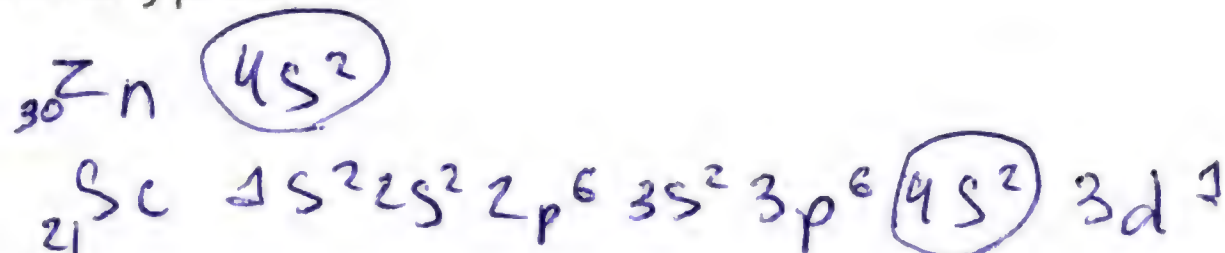
1. Al 2. Zn 3. Sc 4. Ge 5. Sb

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите элементы, атомы которых в основном состоянии имеют одинаковую конфигурацию внешнего электронного уровня.

Ответ:

2 3



Задание 2 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Sn 2. Cr 3. As 4. Ge 5. V

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите элементы, атомы которых в основном состоянии содержат четыре валентных электрона.

Ответ:

1 4

Задание 3 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Cl 2. Ca 3. Al 4. S 5. K

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите элементы, атомы которых могут образовывать устойчивые катионы, изоэлектронные атому аргона.

Ответ:

2 5

2 5

Задание 4 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Sc 2. Ti 3. Co 4. Ca 5. Se

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, какие из предложенных элементов являются р-элементами.

Ответ:

2	5
---	---

Задание 5 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Cu 2. Ni 3. Ca 4. Be 5. Cr

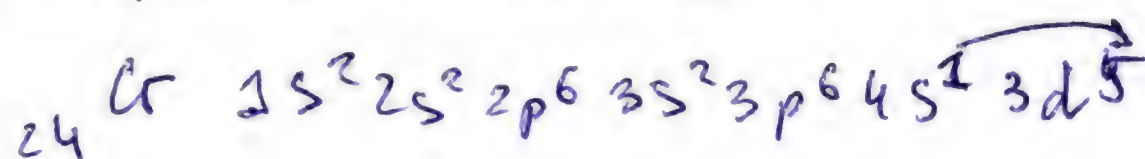
Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите элементы, атомы которых в основном состоянии содержат один электрон на внешнем энергетическом уровне.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1	5
---	---



Задание 6 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Br 2. Rb 3. Sr 4. K 5. Se

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, устойчивые анионы каких элементов имеют электронную формулу, совпадающую с электронной формулой атома криптона.



Ответ:

1	5
---	---

Задание 7 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Se 2. Ti 3. O 4. Cl 5. Te

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких элементов могут иметь в возбужденном состоянии электронную конфигурацию внешнего уровня $ns^1 np^3 nd^2$. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1	5
---	---

Задание 8 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Fe 2. Ca ~~3. Ga~~ 4. Br 5. V

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких элементов в основном состоянии содержат больше валентных электронов, чем электронов на внешнем энергетическом уровне. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1	5
---	---

Задание 9 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Mg 2. Na 3. P 4. O 5. F

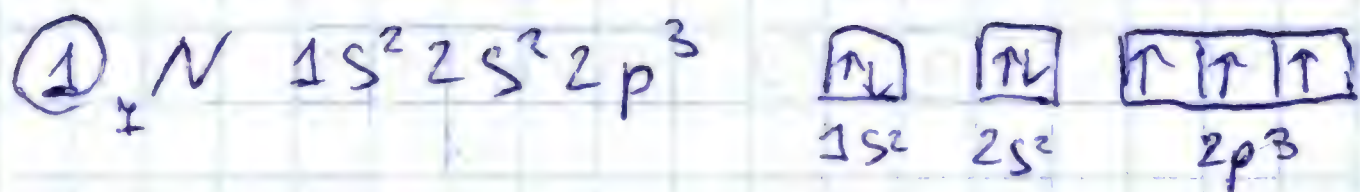
Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, однозарядные ионы каких элементов содержат десять электронов. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

2	5
---	---

N 21.



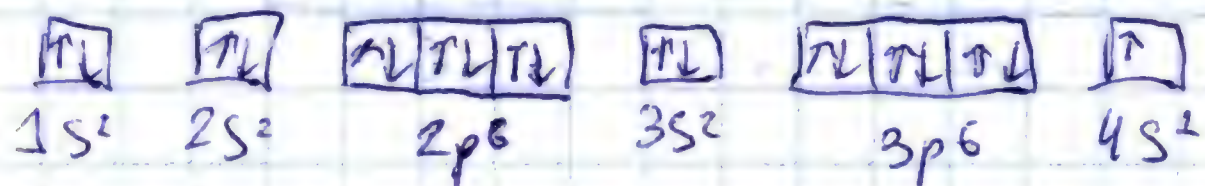
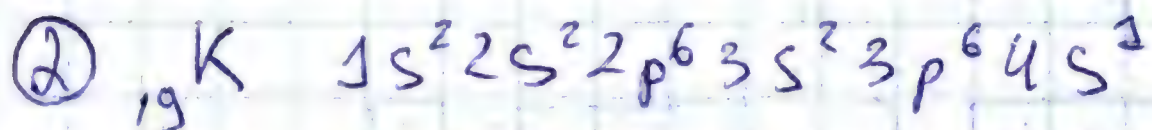
1) 5 e^- на внеш. гр.

2) 5 e^- валент.

3) p-элемент

4) P, As, Sb

5) Be, B



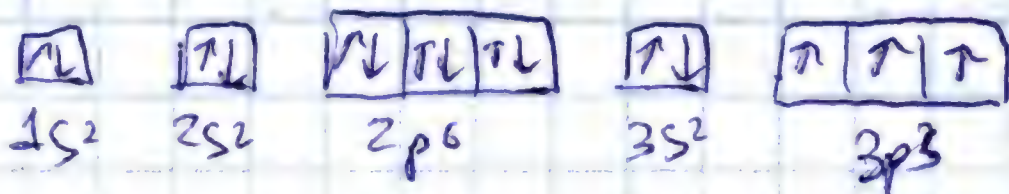
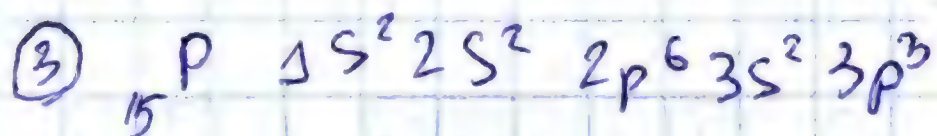
1) 1 e^- на внеш. гр.

2) 1 e^- валент.

3) s-элемент

4) Na, Rb, Cs

5) Cr, Cu



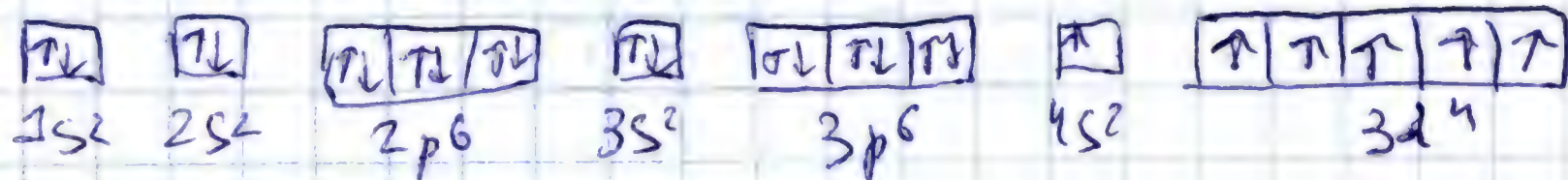
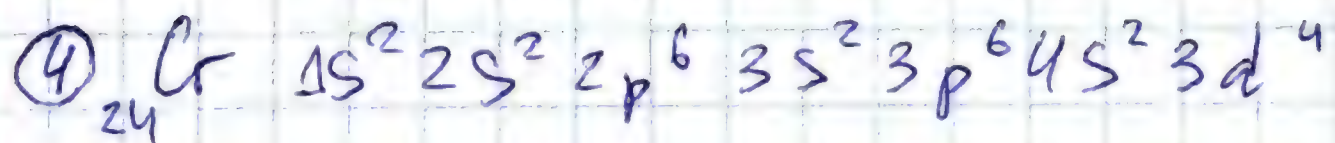
1) 5 e^- на внеш. гр.

3) p-элемент

5) S, Si

2) 5 e^- валент.

4) N, As, Sb



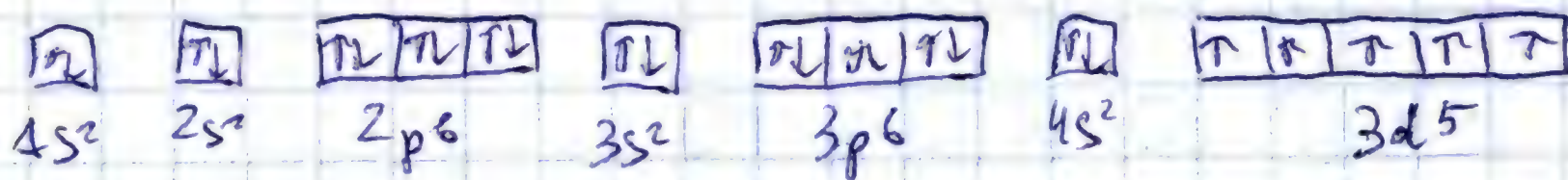
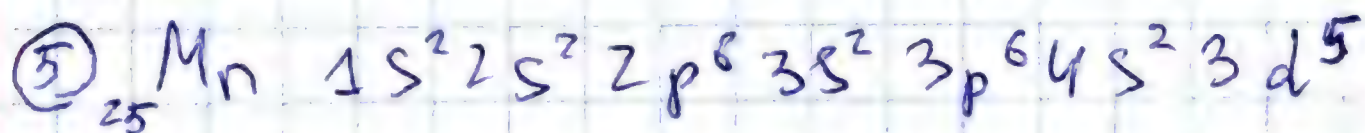
1) 1 э на внеш. гр.

2) 6 ē валент.

3) d-элемент

4) Mo, W, Sg

5) K, Cr.



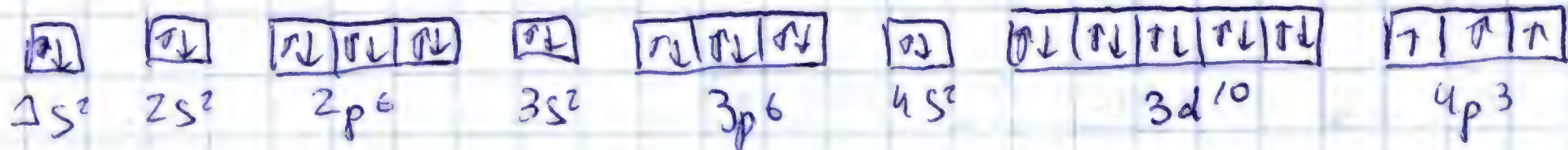
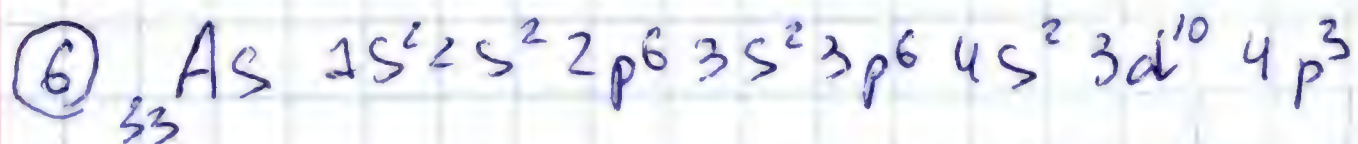
1) 2 внеш. ē

2) 7 валент.

3) d-элемент

4) Tc, Re, Bh

5) Se, Ti



1) 5 ē внеш.

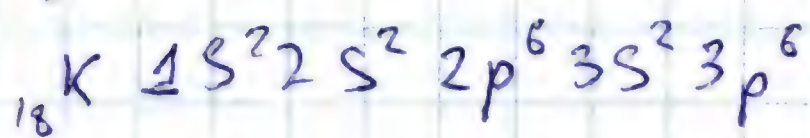
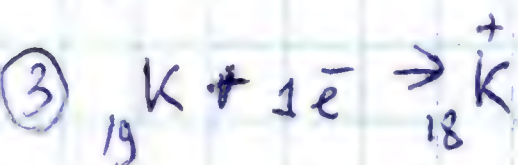
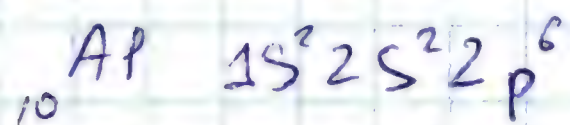
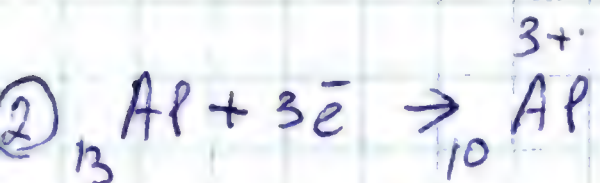
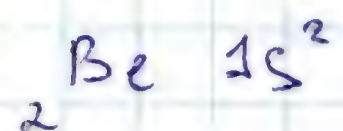
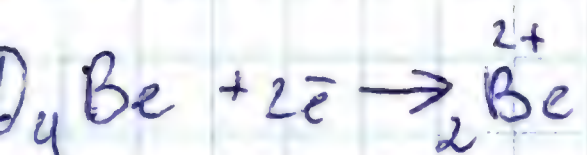
3) p-элемент

5) Zn, Ga

2) 5 валент. ē

4) P, Sb, Bi

N22.



ПРО-вебинар

Присылайте больше
вопросов и комментариев!

Обратите внимание!
ПРО-вебинар строится
на обратной связи от вас

Практика

Решение заданий

Ответы на вопросы

Вопросы и сложности

Понедельник
Вебинар

Вторник

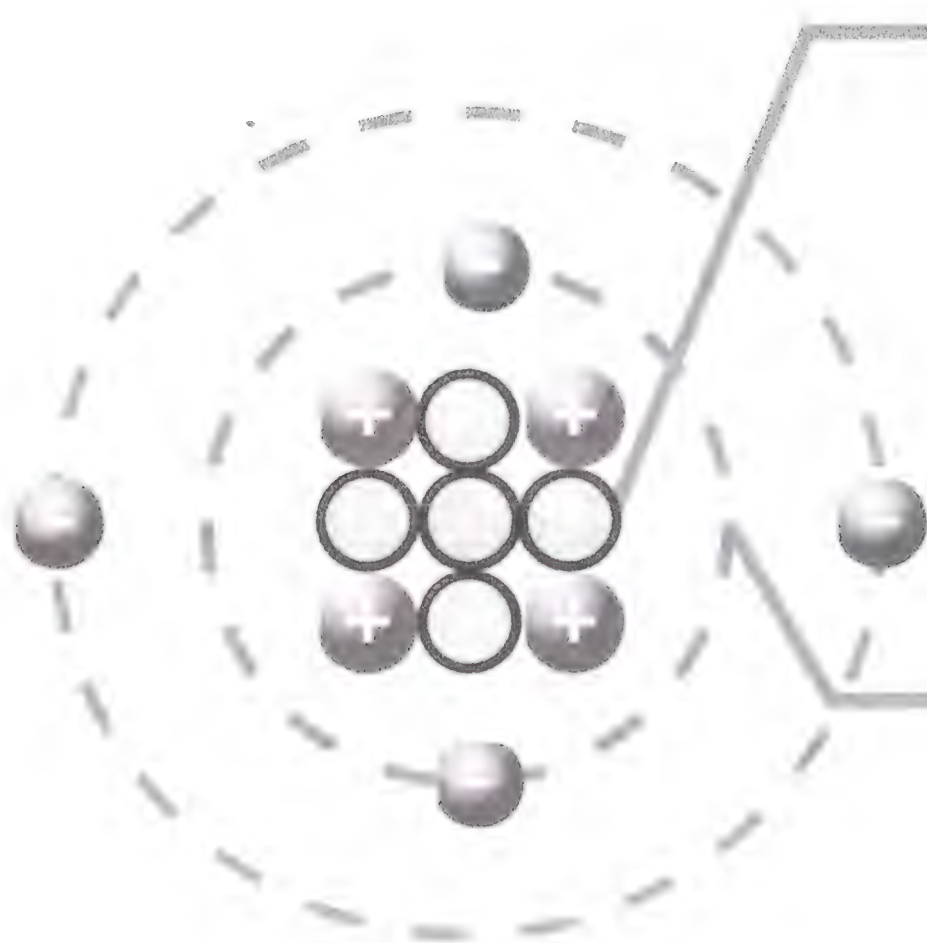
Среда
Вебинар

Четверг

ПРО-веб

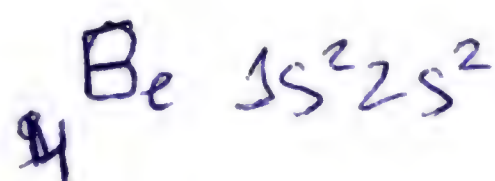
Вопросы и сложности

Задание №1



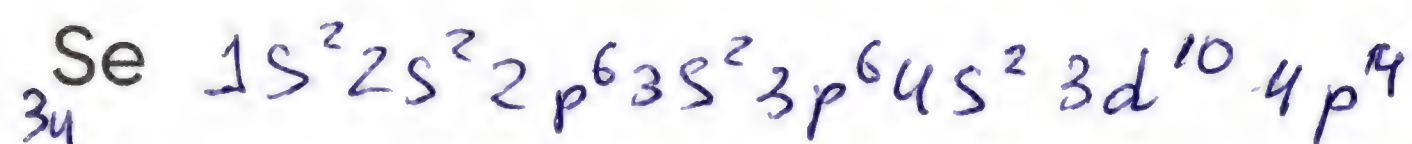
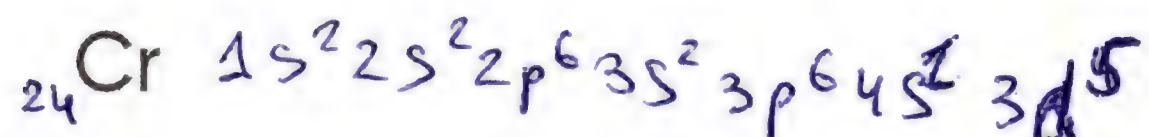
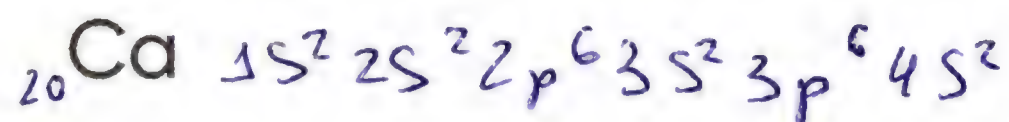
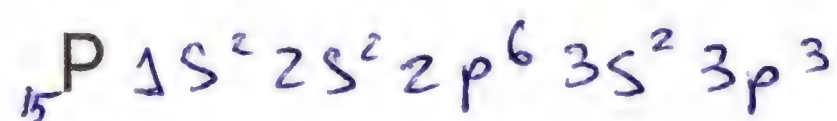
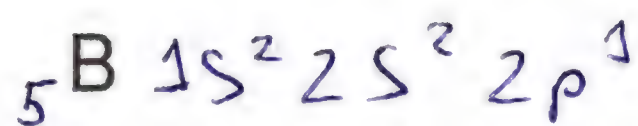
понять состав ядра:

- количество p^+ 4 яд.
- количество n^0 5 яд.



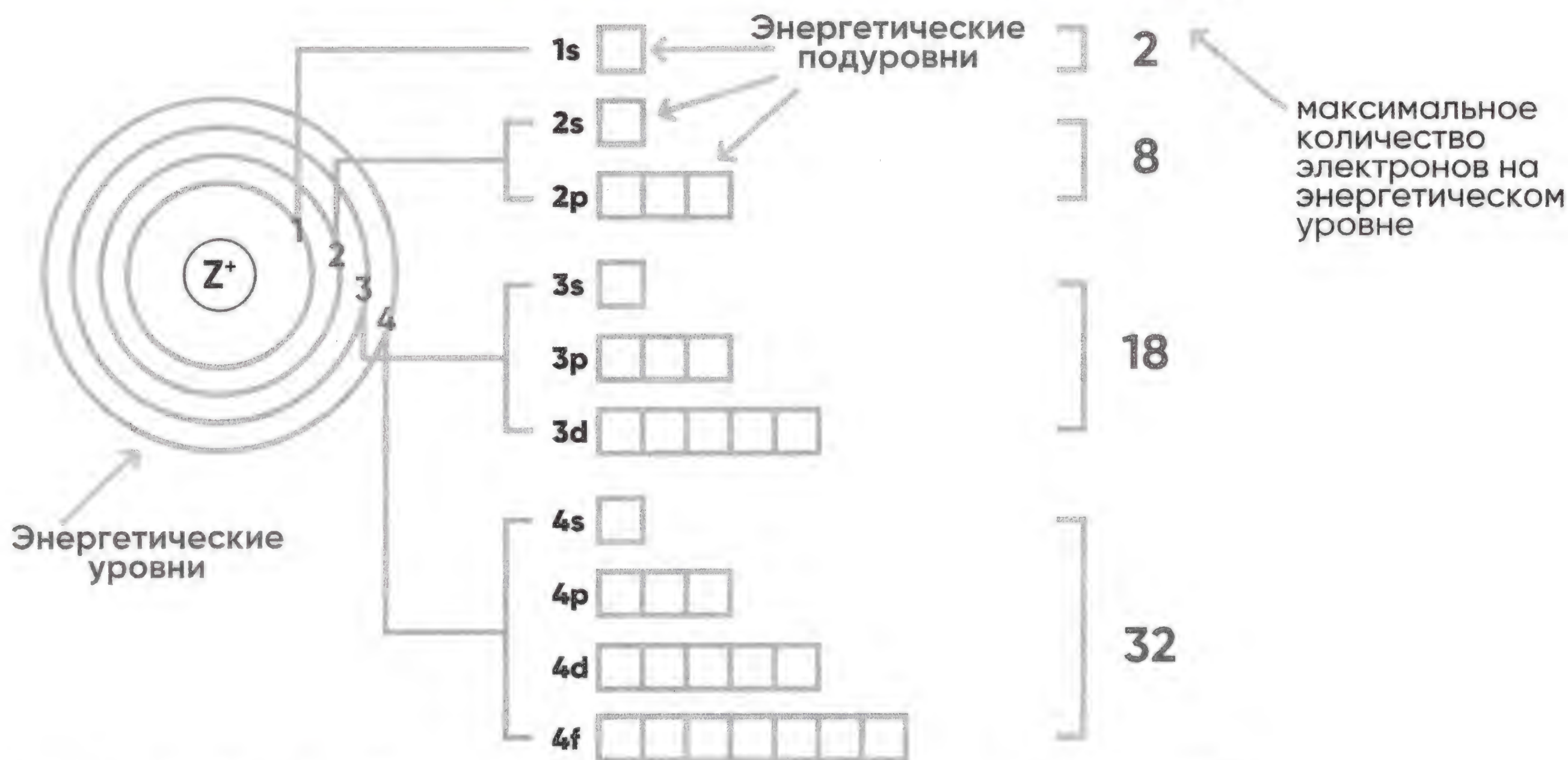
написать электронную
конфигурацию атома

Электронные конфигурации



Энергетические подуровни

$$\max N(e^-) = 2n^2$$

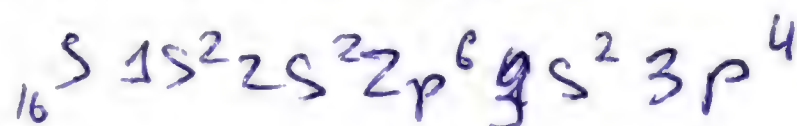


Задание 14 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 2 (6.09)

1. S 2. Ca 3. P 4. K 5. Na



Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

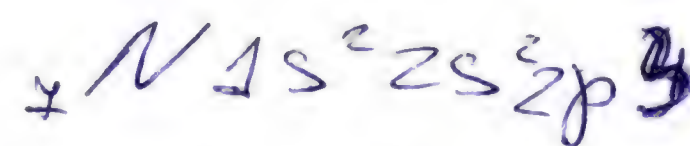
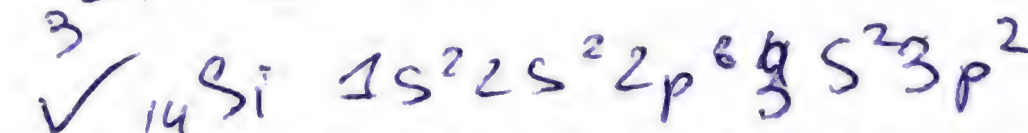
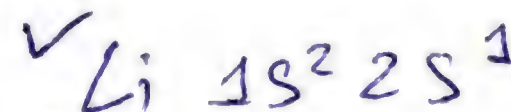
Определите, атомы каких из указанных в ряду химических элементов в основном состоянии содержат ровно четыре полностью заполненных энергетических подуровня. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 1 3

Задание 1 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. N 2. S 3. Li 4. Ca 5. Si



2 подур. ≠ 5 в.с.

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, в атомах каких химических элементов число полностью заполненных энергетических подуровней равно количеству электронов на внешнем уровне. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 3 5

Задание 2 (КИМ 1)

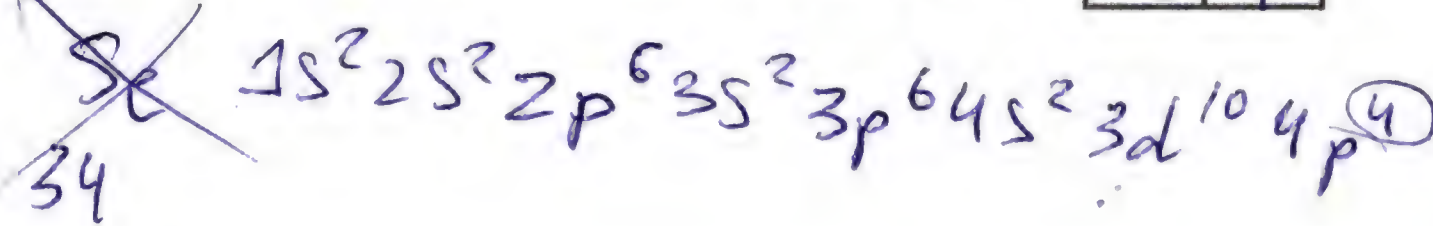
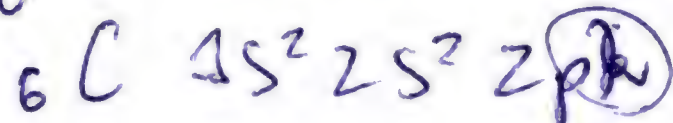
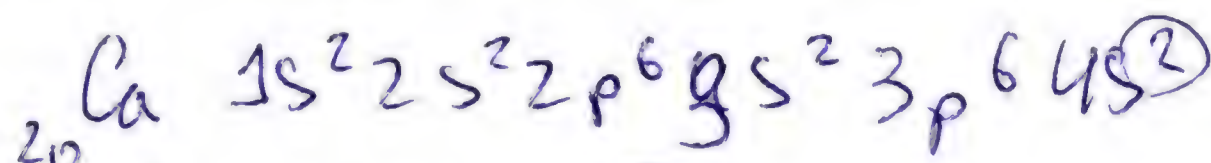
Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Cu 2. Ca 3. Se 4. C 5. B

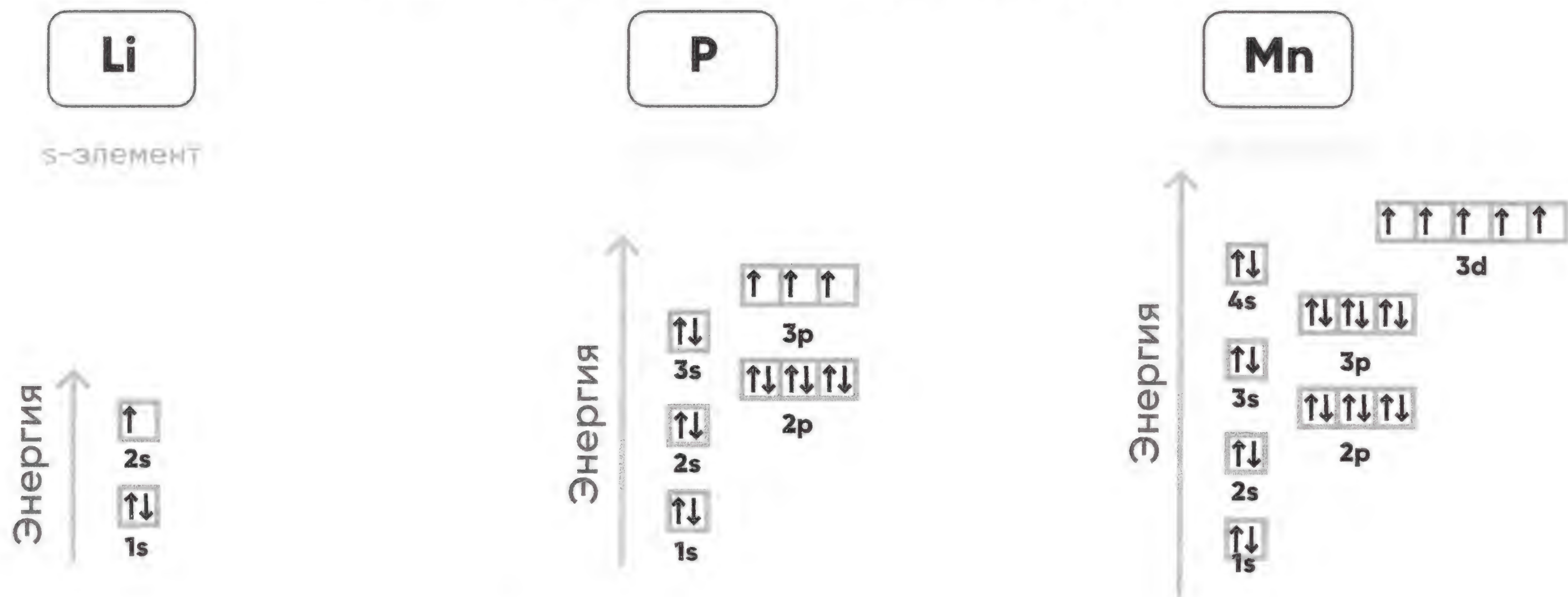
Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, какие из указанных в ряду химических элементов на внешнем энергетическом подуровне содержат 2 электрона. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 2 4

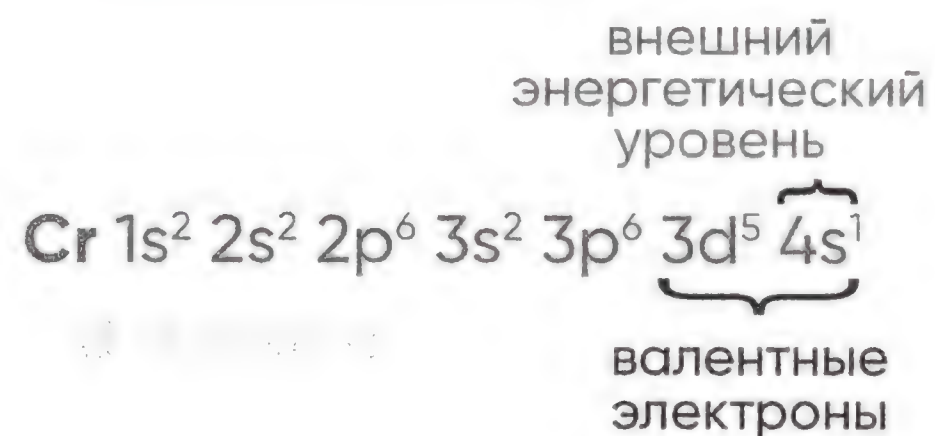
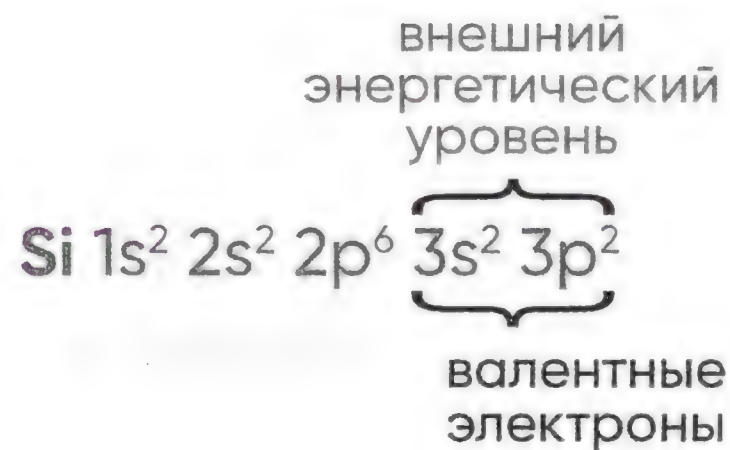
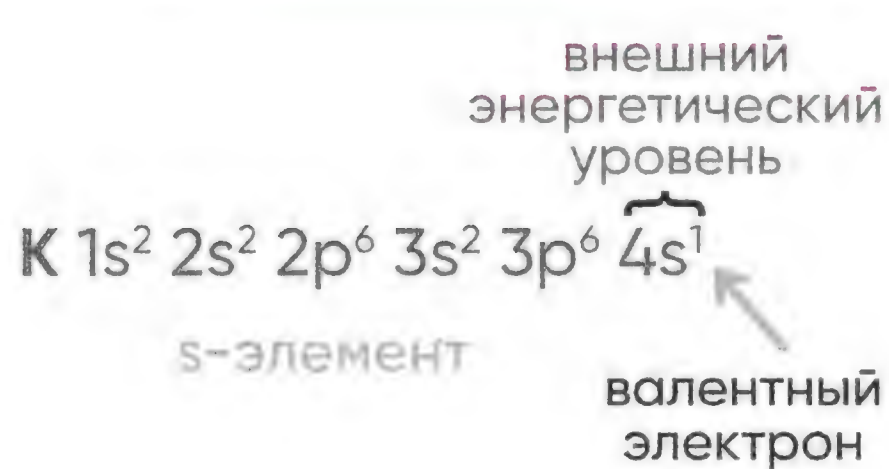


Внешние VS Валентные электроны



Валентные электроны

Тип элемента	Подуровень, на котором расположены валентные электроны	Валентные электроны
s-элементы	s-подуровень	s-электрон внешнего энергетического уровня
p-элементы	s- и p-подуровень	s и p-электроны внешнего энергетического уровня
d-элементы	s- и d-подуровень	s-электрон внешнего энергетического уровня и d-электрон предвнешнего энергетического уровня



Задание 3 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

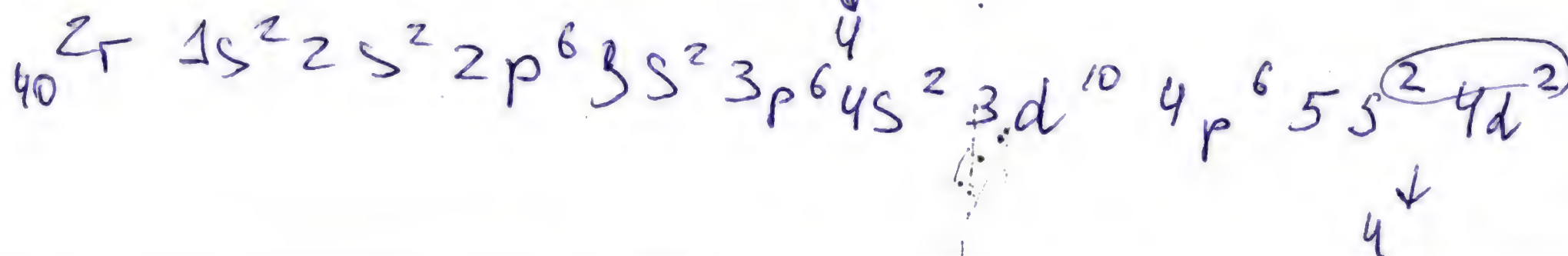
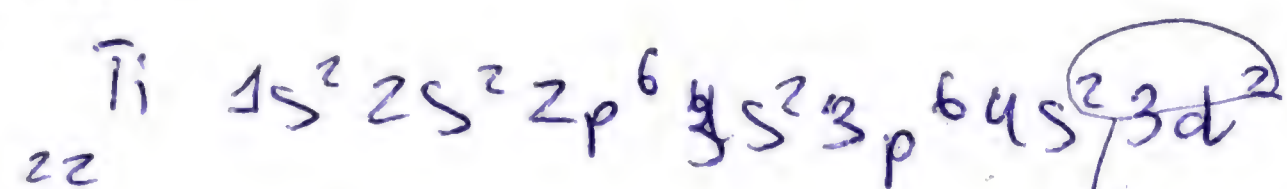
1. Ti 2. Mg 3. S 4. Zr 5. Na

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, у атомов каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии одинаковое количество валентных электронов. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

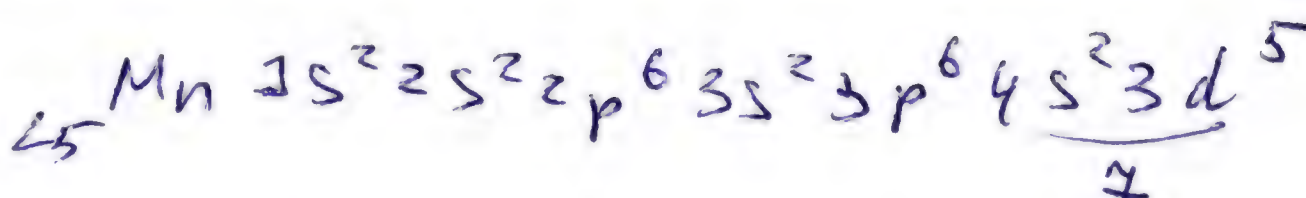
1 4



Задание 4 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Ta 2. Mn 3. Mg 4. V 5. Cl



Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите элементы, атомы которых имеют валентных электронов на три больше, чем электронов на внешнем энергетическом уровне. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 1 4

Задание 5 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Ca 2. Cr 3. Ti 4. V 5. Mn

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите элементы, атомы которых содержат валентных электронов не меньше, чем полностью заполненных энергетических подуровней. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 2 4

Задание 12 (КИМ 1)

ДЗ веб 2 (6.09)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

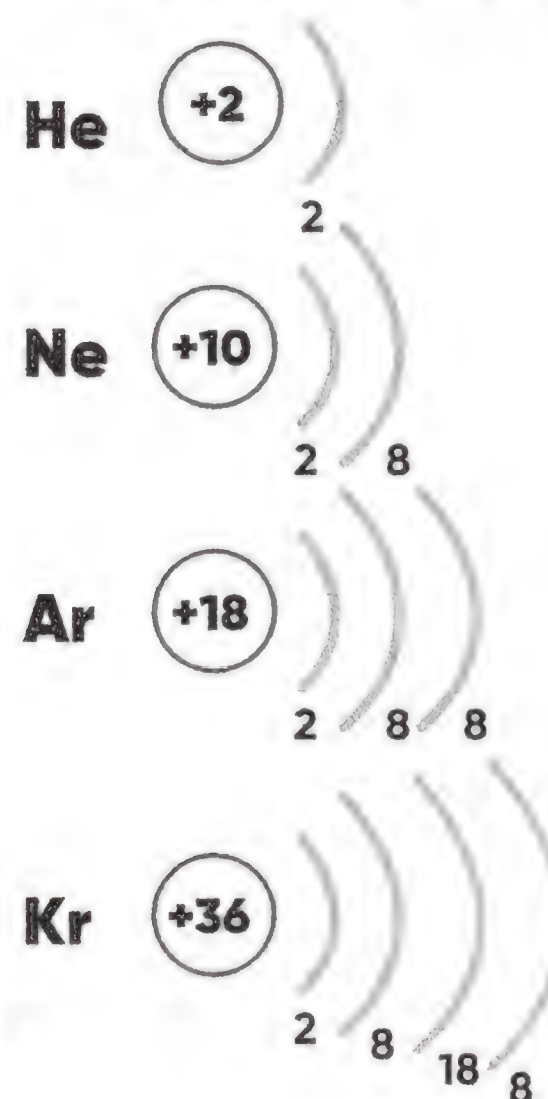
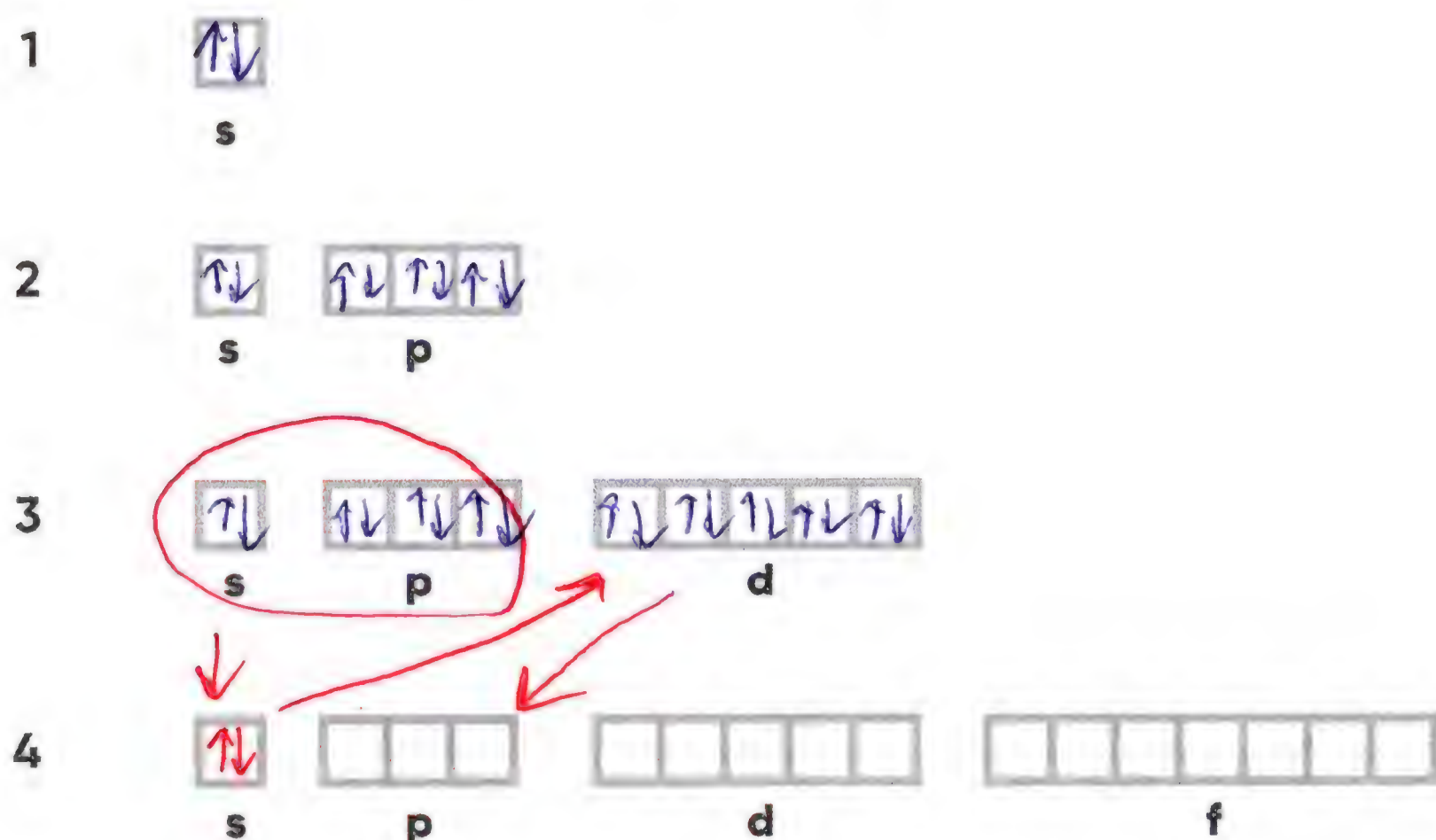
1. Si 2. C 3. Be 4. Na 5. H

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду химических элементов в основном состоянии имеют внешний энергетический уровень, заполненный менее, чем на 50% по количеству электронов. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 3 4

Завершённый внешний энергетический уровень



На внешнем уровне всегда 8 электронов!
(Начиная со второго периода)

Задание №21. Письменная часть

ДЗ веб 2 (6.09)

Напишите электронные и электронно-графические конфигурации следующих элементов:

He B F Si Ar Ca V

Укажите для каждого элемента:

1. Заряд ядра атома;
2. Количество протонов, нейтронов и электронов в наиболее распространенном изотопе;
3. Количество спаренных и неспаренных электронов;
4. Количество электронов на внешнем энергетическом уровне;
5. Количество энергетических уровней в электронной оболочке;
6. Количество электронов на p-орбиталях;
7. Количество s-электронов;

8. Количество полностью заполненных энергетических уровней;

9. Количество полностью заполненных энергетических подуровней;

10. Количество электронов, недостающих для завершения внешнего энергетического уровня.

Действительно, формулировка спорная. На ЕГЭ не будет спорных формулировок

Для d-элементов вопрос спорный. На ЕГЭ не будет спорных формулировок

${}^2\text{He } 1s^2$ 10
 ${}^5\text{B } 1s^2 2s^2 2p^1$ 15
 ${}^9\text{F } 1s^2 2s^2 2p^5$ 11
 ${}^{14}\text{Si } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 24
 ${}^{18}\text{Ar } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 30
 ${}^{20}\text{Ca } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 36
 ${}^{23}\text{V } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ 26

23
V 50,94
Ванадий

Наиболее распространённый изотоп ${}^{51}\text{V}$

ядро $\left[\begin{array}{l} p^+ = 23 \\ n^0 = 51 - 23 = 28 \\ e^- = 23 \end{array} \right.$

электронная оболочка

V $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ внешний уровень

валентные e^-
 $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
 3d 4s

неспаренные e^-

завершённый внешний энергетический уровень

Kr $4s^2 4p^6$
 $8e^-$ $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
 4s 4p

$N(\text{эн.ур}) = N^\circ(\text{периода}) = 4$
 $N(\text{заполн. эн. подуровней}) = 6$
 $N(\text{s-электронов}) = 8$
 $N(\text{p-электронов}) = 12$
 $N(\text{d-электронов}) = 3$
 $N(\text{электронов на внешнем уровне}) = 2$
 $N(\text{эл. недост. до заверш. вн. эн. ур.}) = 6$

Задание 11 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 3 (8.09)

~~1. Si~~ ~~2. C~~ 3. Be 4. Na ~~5. H~~

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

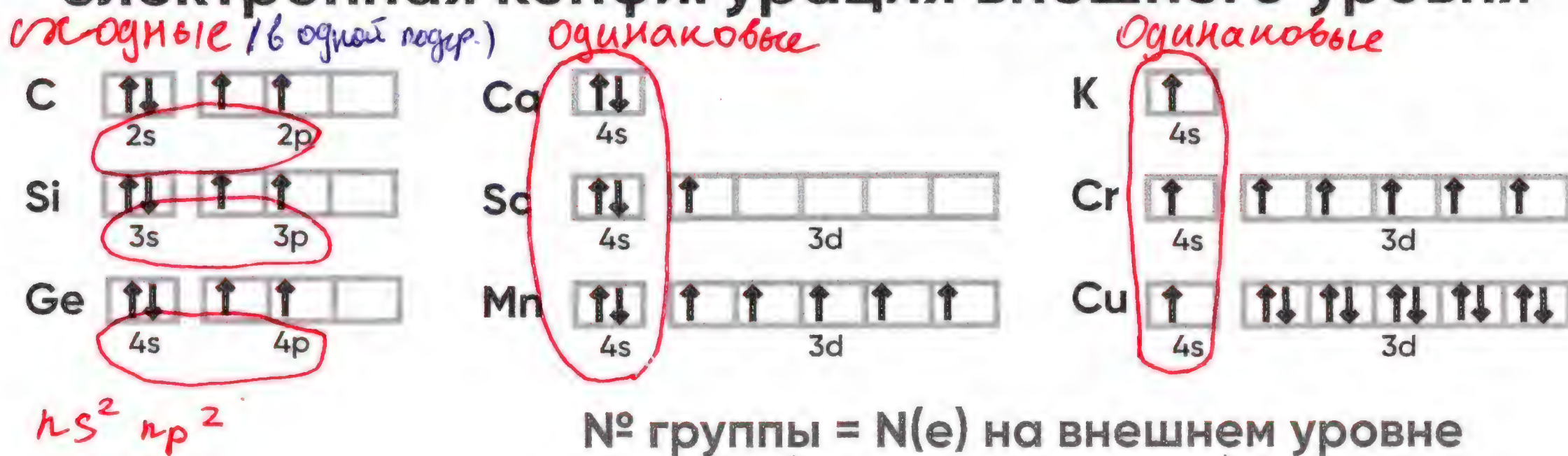
Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов не хватает не менее шести электронов до завершения внешнего энергетического уровня.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 3 4

Сходная VS одинаковая

электронная конфигурация внешнего уровня



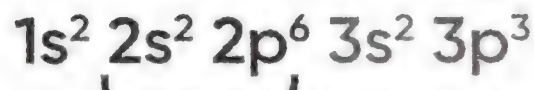
Электронная конфигурация внешнего уровня

Азот



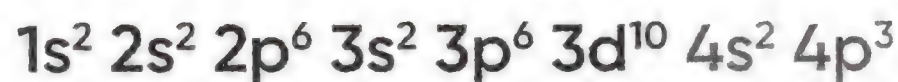
Предвнешний уровень

Фосфор



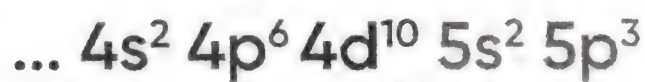
Предвнешний уровень

Мышьяк



Предвнешний уровень

Сурьма



Предвнешний уровень

Висмут

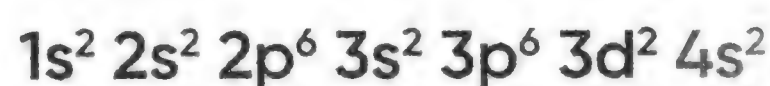


Предвнешний уровень

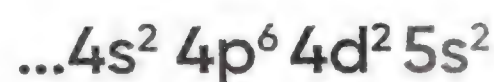
$ns^2 np^3$ – общая электронная конфигурация внешнего уровня
(сходная электронная конфигурация)

Электронные конфигурации элементов побочных подгрупп

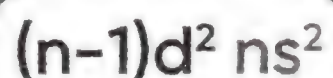
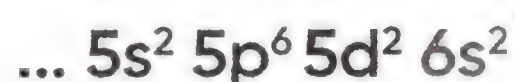
Титан



Цирконий



Гафний



Задание 6 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. O 2. Ga 3. Sn 4. As 5. Tl

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду химических элементов имеют сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

2	5
---	---

Задание 7 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. K 2. Ga 3. Se 4. Cu 5. V

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду химических элементов имеют одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

4	4
---	---

Задание 8 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Si 2. Ti 3. Ga 4. Zr 5. Sc

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, какие из указанных в ряду химических элементов имеют сходные конфигурации внешнего и предвнешнего уровней. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

2	4
---	---

Задание 9 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

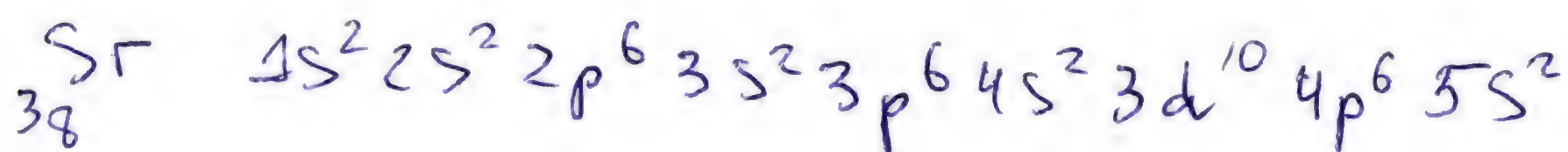
1. Sr 2. Cr 3. Sb 4. Y 5. In

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

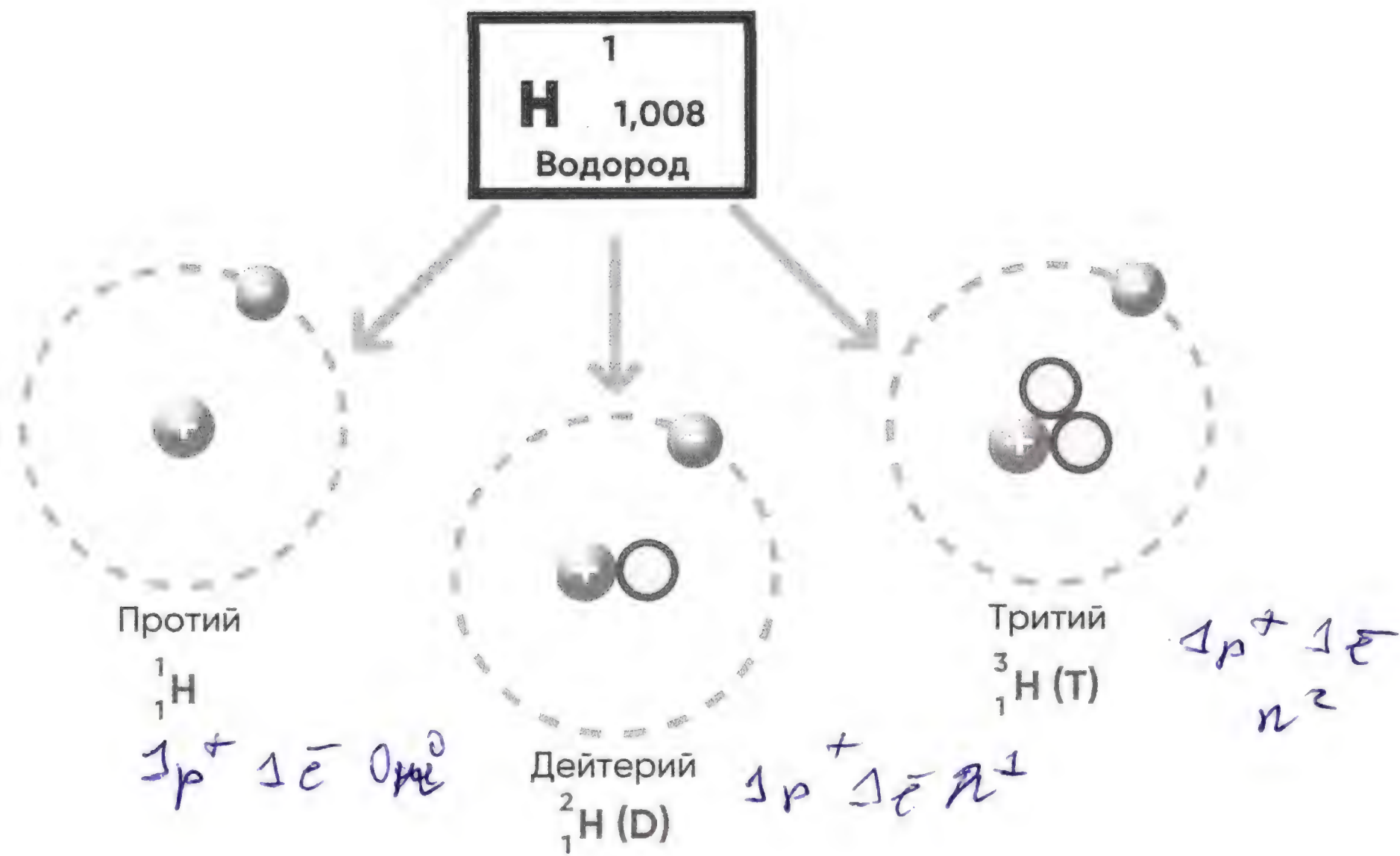
Определите элементы, атомы которых имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1	4
---	---



Изотопы



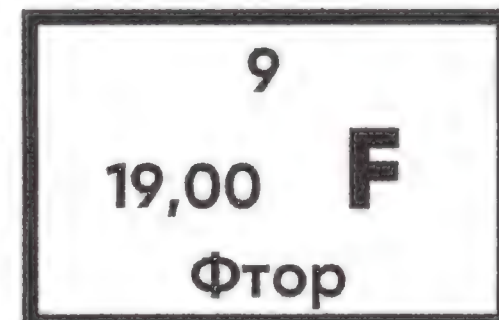
Химический элемент — это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра

Изотопы — это атомы, имеющие одинаковое число протонов, но разное число нейтронов

Массовое число — это суммарное количество протонов и нейтронов в ядре атома

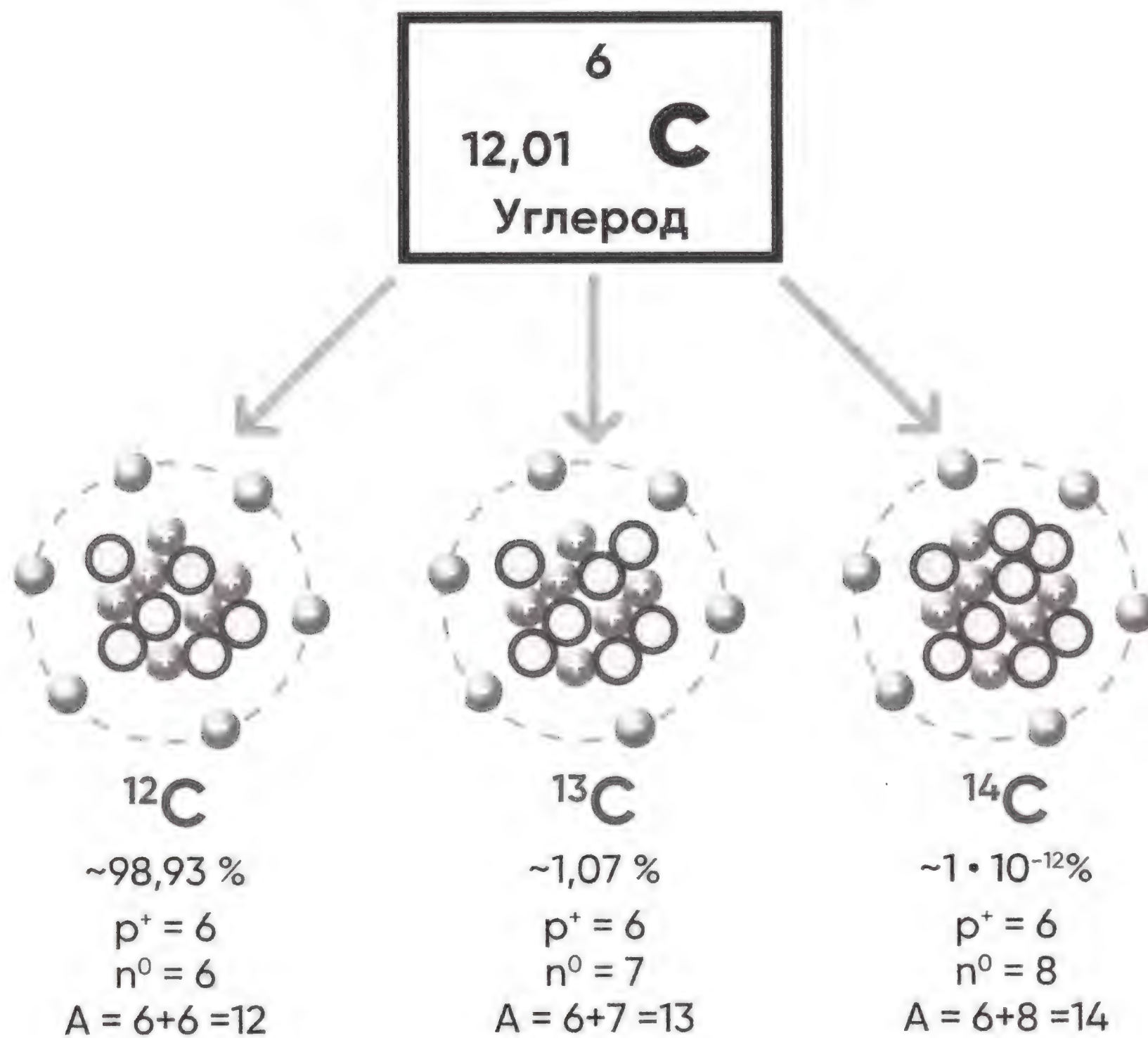
Массовое число

$$A = N(p^+) + N(n^0)$$



массовое число — A
 число протонов — Z **X** — символ элемента

Изотопы углерода



Задание 10 (КИМ 1)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

Fe

1. Fe 2. D 3. T 4. Na 5. Ca

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, в наиболее распространенных изотопах каких из указанных в ряду элементов протонов не меньше, чем нейтронов. Запишите в ответ номера выбранных изотопов.

Задание 11 (КИМ 1)

Ответ:

2	5
---	---

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. ^{37}Cl 2. ^{73}Ge 3. ^{123}Sb 4. ^{125}Te 5. ^{131}I

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите изотопы каких из указанных в ряду химических элементов содержат в своем составе нечётное число нейтронов. Запишите в ответ номера выбранных изотопов.

Ответ:

2	4
---	---

№21.

а) $_{13}\text{Al}$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; p-элемент

3 эк. уровня и 5 эк. подуровня

3 вал. $\bar{e}$.

б) $_{33}\text{As}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$; p-элемент

4 эк. уровня и 8 эк. подуровня

5 вал. $\bar{e}$

в) $_{43}\text{Tc}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^5$; d-элемент ^{7 вал. $\bar{e}$}

5 эк. уровней и 10 эк. подуровней

7 вал. $\bar{e}$

№22. H, Li, Na, K, Cu

Таблица Менделеева: характеристика групп и подгрупп, большие и малые периоды. Периодический закон: закономерности изменения свойств по группам и периодам в таблице Менделеева.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева													
		Группы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
П е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)				2 He 4,00 Гелий	
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор				10 Ne 20,18 Неон	
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор	Григиды			18 Ar 39,95 Аргон	
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель		
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром				36 Kr 83,80 Криптон	
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий		
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод				54 Xe 131,29 Ксенон	
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 138,91 La Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,95 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,21 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,22 Ir Иридий	78 195,08 Pt Платина		
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат				86 Rn [222] Радон	
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac •• [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий		
111 [280] Rg Рентгений		112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесси				118 Og [294] Оганесон		

***Лантаноиды**

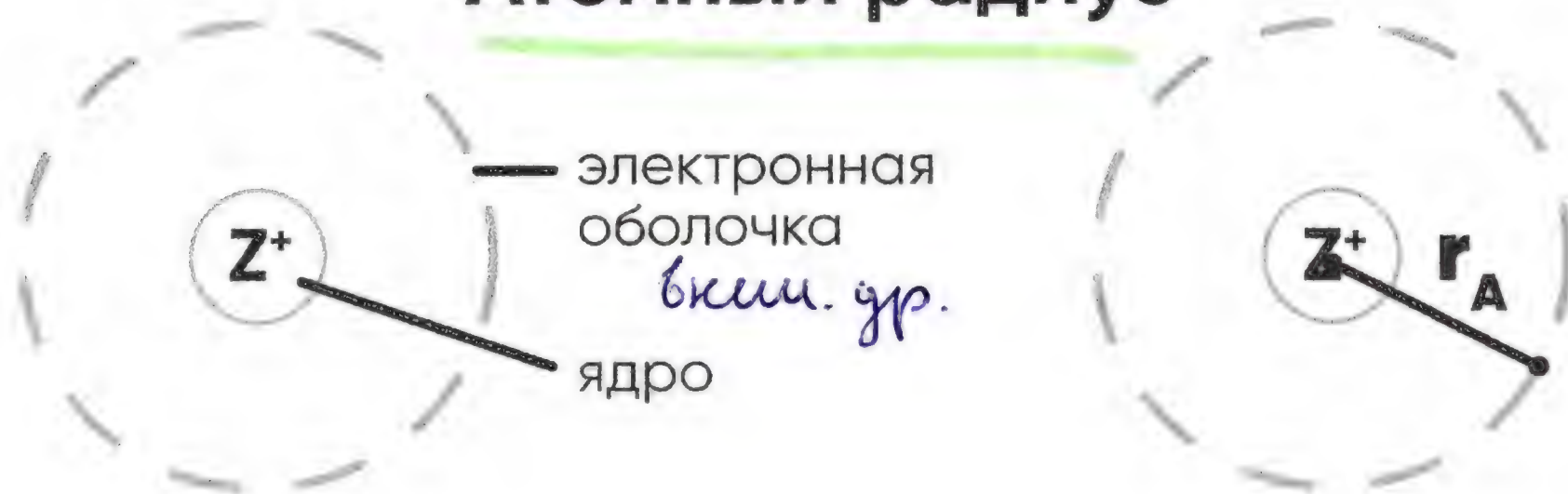
58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

****Актиноиды**

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеев	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядер атомов элементов

Атомный радиус



Электроотрицательность

Электроотрицательность — способность атома перетягивать на себя электроны.

Металлические и неметаллические свойства

радиус: ↓ увен.
→ уменьш.

Электроотрицательность:
→ увен.
↓ уменьш.

— Me + ступенька

Неметаллич. св-ва: → увен.
↓ уменьш.

Металлич. св-ва: ↓ увен.
→ уменьш.

Оксид. св-ва: → увен.
↓ уменьш.

Водород. св-ва: ↓ увен.
→ уменьш.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева																	
		Группы															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII								
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)	самый электроф.								2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор									10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор									18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель						36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий						54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина						86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сибогий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий						118 Og [294] Оганесон

*Лантаноиды													
58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Прозермий	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
**Актиноиды													
90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu 244 Плутоний	95 Am 243 Америций	96 Cm 247 Кюрий	97 Bk 247 Берклий	98 Cf 251 Калифорний	99 Es 252 Эйнштейний	100 Fm 257 Фермий	101 Md 258 Менделеев	102 No 259 Нобелий	103 Lr 262 Лоуренсий

У H > Be
Электроотриц.

Неметаллы:
— элементы, склонные принимать e.
— обычно окислители, но могут быть и восстановителями (зависит от природы 2-ого реагента).
— при н.у. имеют разные агрегатные состояния
— чаще всего плохо проводят эл. и тепло
— большинство 90 (больше, чем у Me)

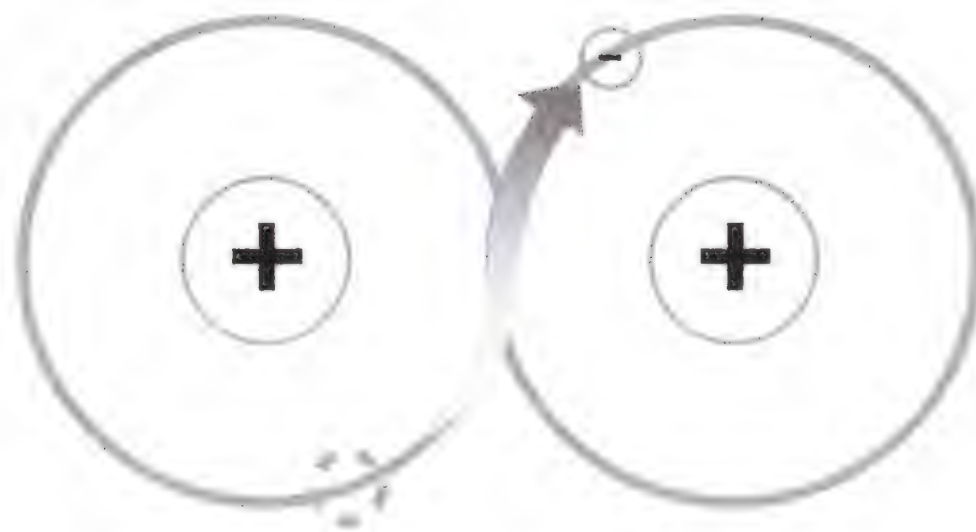
Металлы:

- элемент, склонные отдавать e
- при н.у. твердые в-ва (искл. - Hg)
- часто имеют металлический блеск
- часто проводят электричество и тепло
- часто пластичны
- имеют малую плотность 90 (меньше, чем у Me)
- восстановители

Восстановительные и окислительные свойства

Восстановитель — отдаёт электроны

Окислитель — принимает электроны



Восстановитель

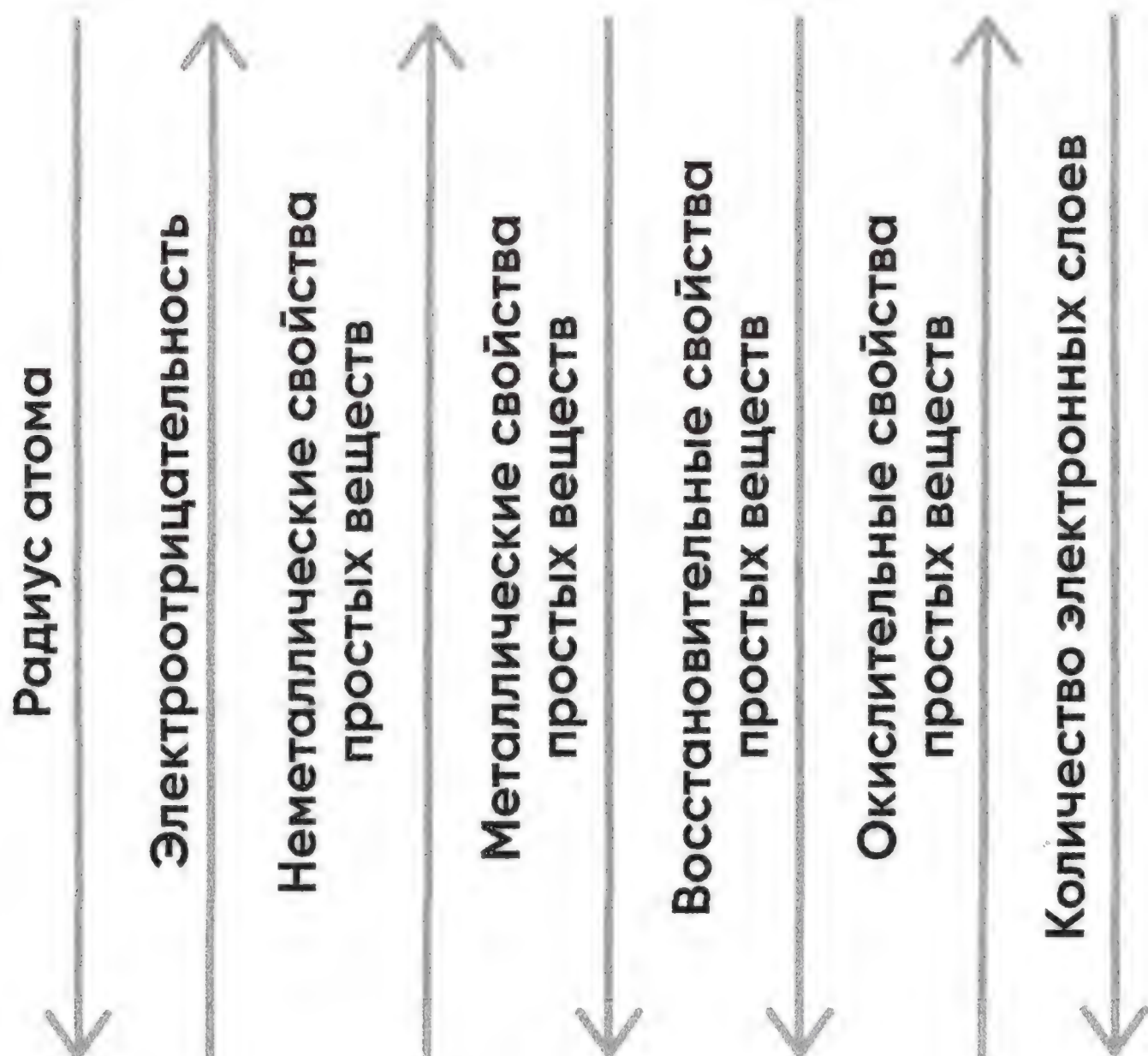
Окислитель

Закономерности изменений свойств по периодам (для главных подгрупп)



		Группы										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)				2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор				10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор				18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель	
		29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром				36 Kr 83,80

будьте внимательны
с инертными газами
и водородом



	I	II	III	IV	V
1	1 H 1,008 Водород				
2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот
3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор
4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 44,96 Sc Скандий	22 47,90 Ti Титан	23 50,94 V Ванадий
	29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк
5	37 85,47 Rb Рубидий	38 87,62 Sr Стронций	39 88,91 Y Иттрий	40 91,22 Zr Цирконий	41 92,91 Nb Ниобий
	47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма
6	55 132,91 Cs Цезий	56 137,33 Ba Барий	57 138,91 La Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,95 Ta Тантал
	79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут
7	87 [223] Fr Франций	88 226 Ra Радий	89 [227] Ac Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний
	111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский

Задание 1 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. K 2. Na ~~3. Se~~ 4. Mg ~~5. S~~

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

1	2	4
---	---	---

Задание 2 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1. V~~ 2. B 3. Li 4. C ~~5. He~~

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

4	2	3
---	---	---

Задание 3 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1. Mn~~ ~~2. Fe~~ ~~3. Al~~ ~~4. Si~~ ~~5. P~~

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания радиусов их атомов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

5	4	3
---	---	---

Задание 4 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. F 2. N 3. Li ~~4. Mg~~ ~~5. K~~

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания количества электронов на внешнем энергетическом уровне в их атомах.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3	2	1
---	---	---

Задание 5 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

①. Al ②. Na ③. B ④. Rb ⑤. F

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента – металла.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

4	2	1
---	---	---

Задание 6 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

①. C ②. Ba ③. Se ④. Ca ⑤. Be

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения их неметаллических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

2	4	5
---	---	---

Задание 7 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

①. C ②. Ba ③. Ge ④. B ⑤. Si

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые имеют конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^2 .

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения количества электронных слоев в их атомах.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

1	5	3
---	---	---

Задание 8 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

①. Cl ②. K ③. Cr ④. S ⑤. Al

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые относятся к р-элементам.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания количества р-электронов в атомах данных элементов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

5	4	1
---	---	---

Задание 9 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. H 2. Na 3. Cr 4. Be 5. Cu

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите элементы главных подгрупп.

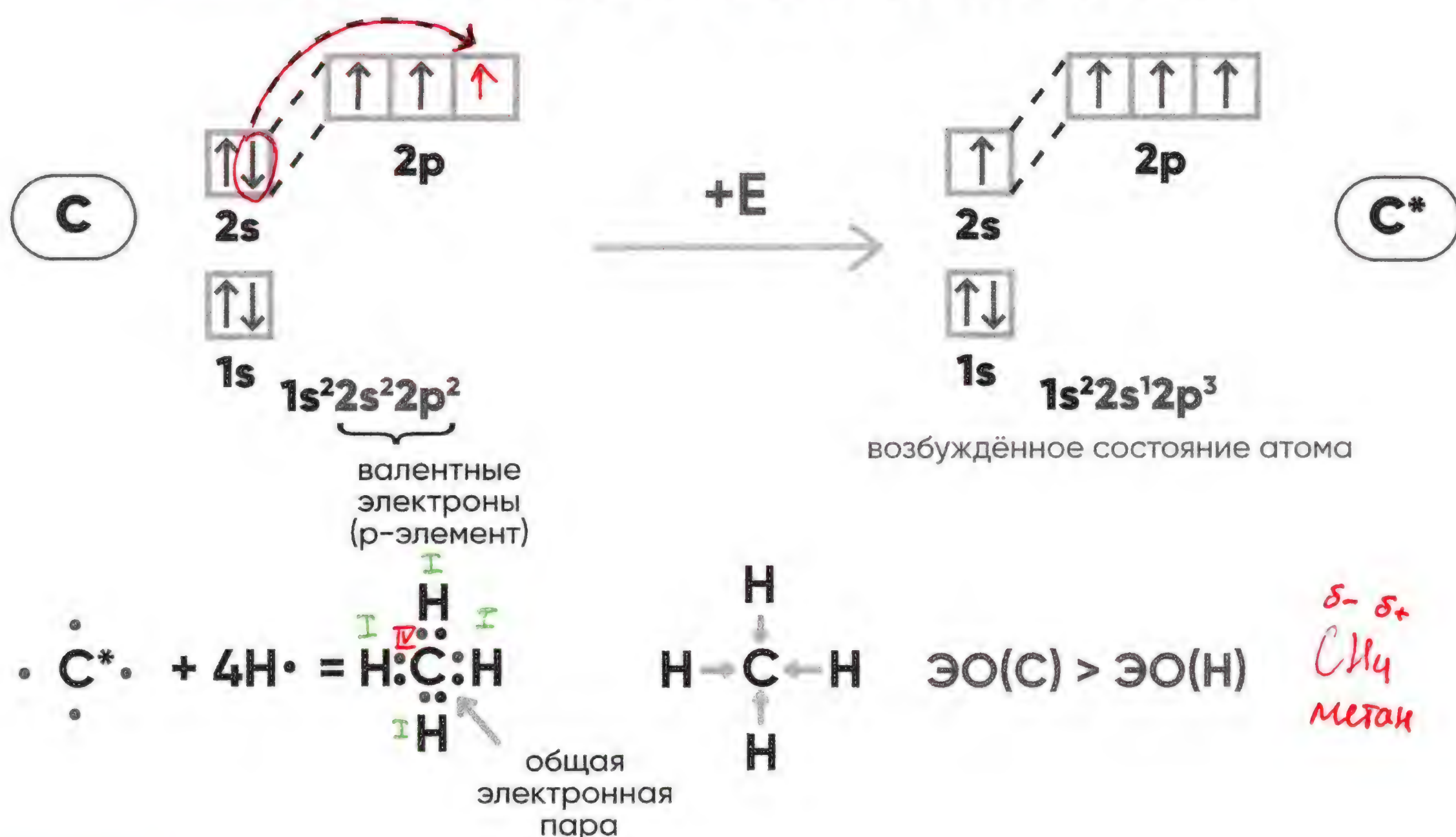
Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения электроотрицательности.

Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

1	4	2
---	---	---

Валентность и степень окисления. Электроотрицательность. Валентные возможности атомов.

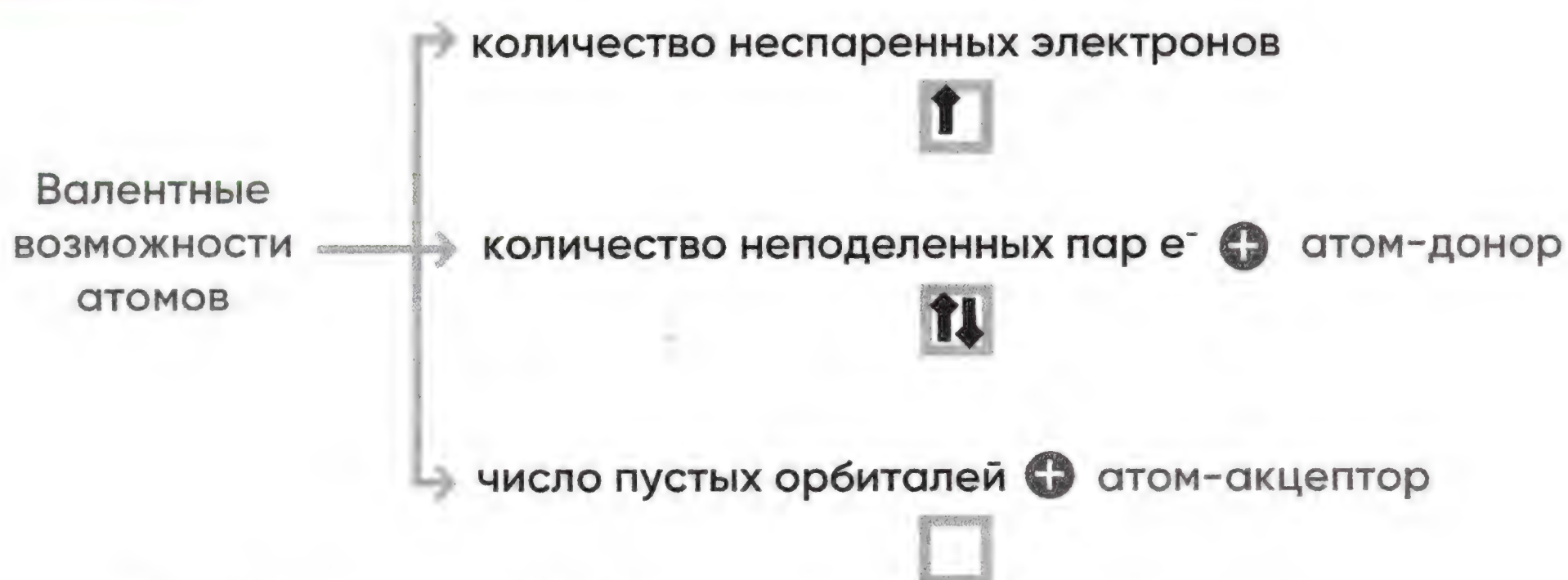
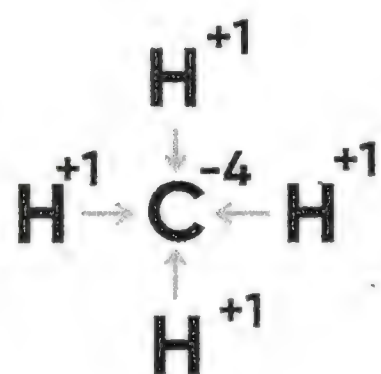


Валентность — это количество связей (общих электронных пар), которые образует атом в соединении.

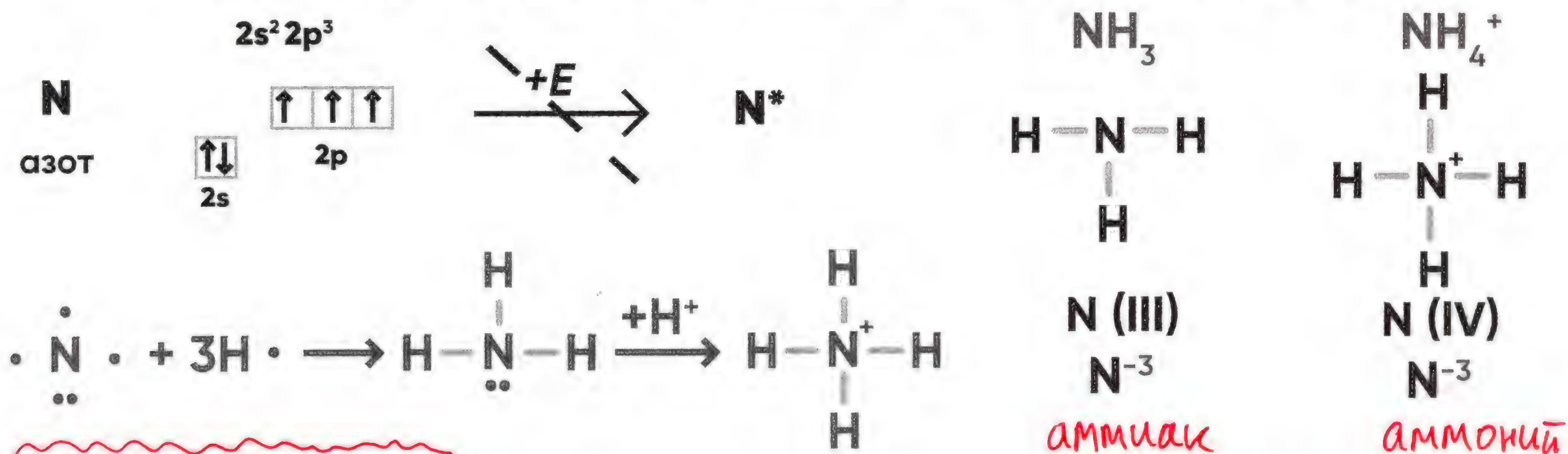
Максимальная (высшая) = № группы валентность

Степень окисления — это условный заряд атома, который он приобретает в соединении, если считать, что электроны полностью оттянуты к более электроотрицательному атому.

Валентность C = IV
 Степень окисления C = -4
 Валентность H = I
 Степень окисления H = +1



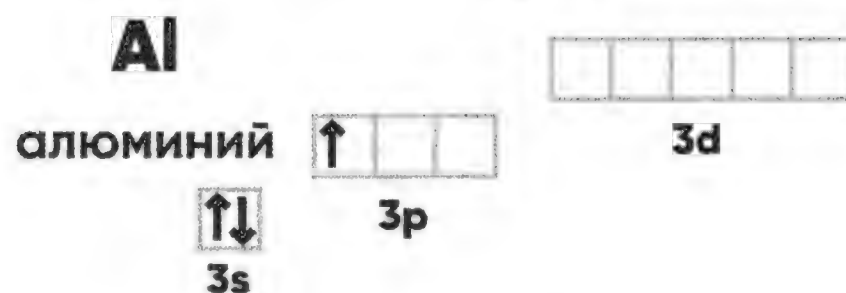
Валентности и степени окисления азота



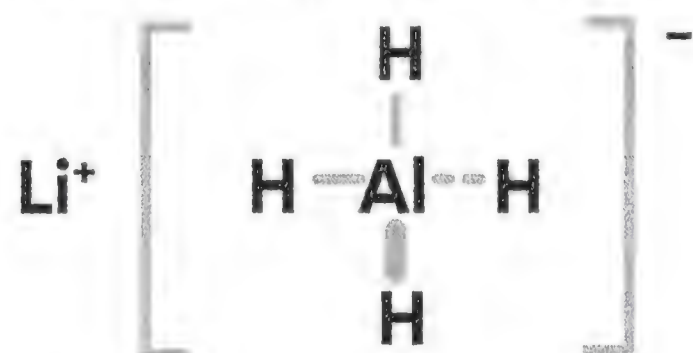
Max валентность = IV!

Алюминий

$3s^2 3p^1$

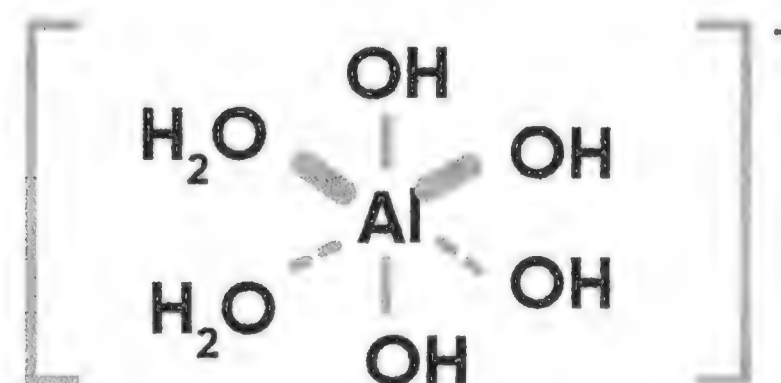


LiAlH_4
алюмогидрид лития
(сильный восстановитель,
используется в органическом синтезе)



Валентность: Al (IV)
Степень окисления: Al^{+3}

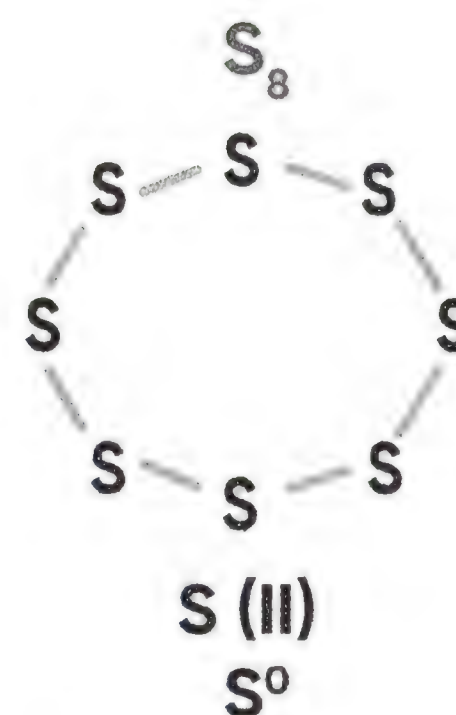
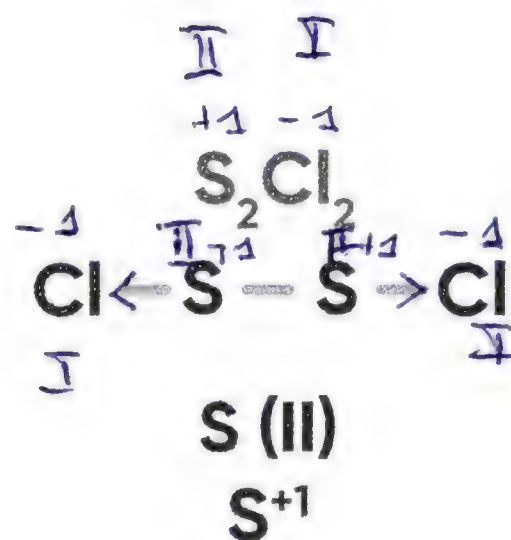
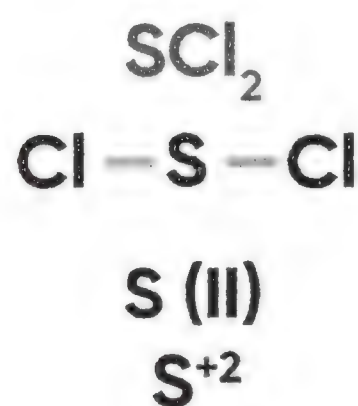
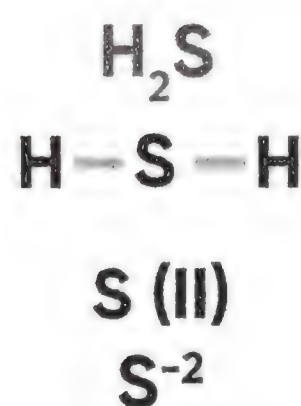
$[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
тетрагидроксоалюминат-ион
(образуется в избытке OH^-)



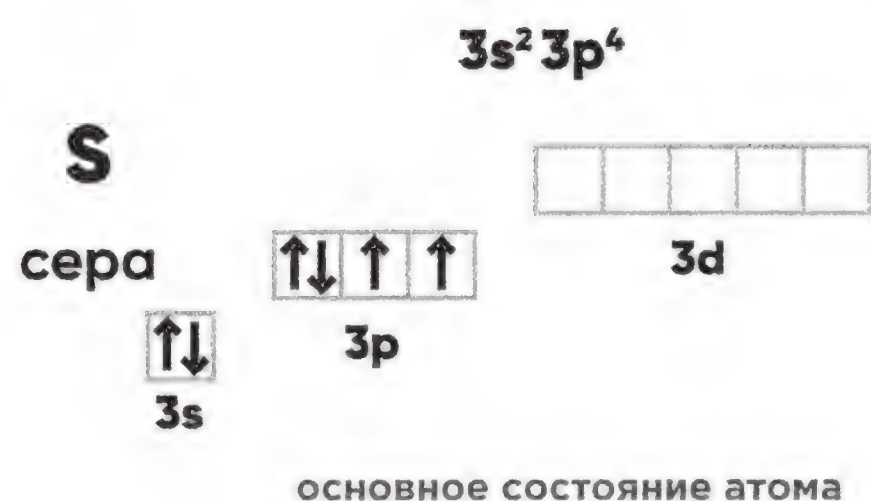
Валентность: Al (VI)
Степень окисления: Al^{+3}

Валентные возможности атомов: S(II)

$3s^2 3p^4$



S(IV)

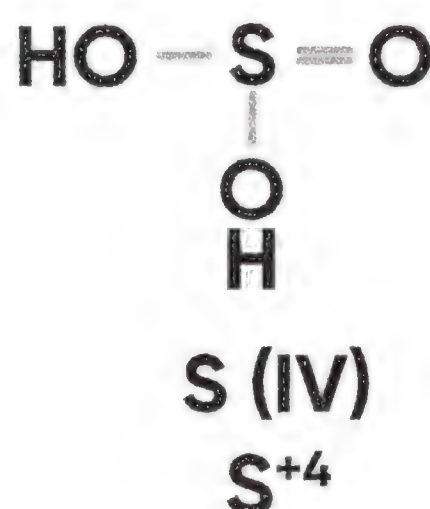


SO_2

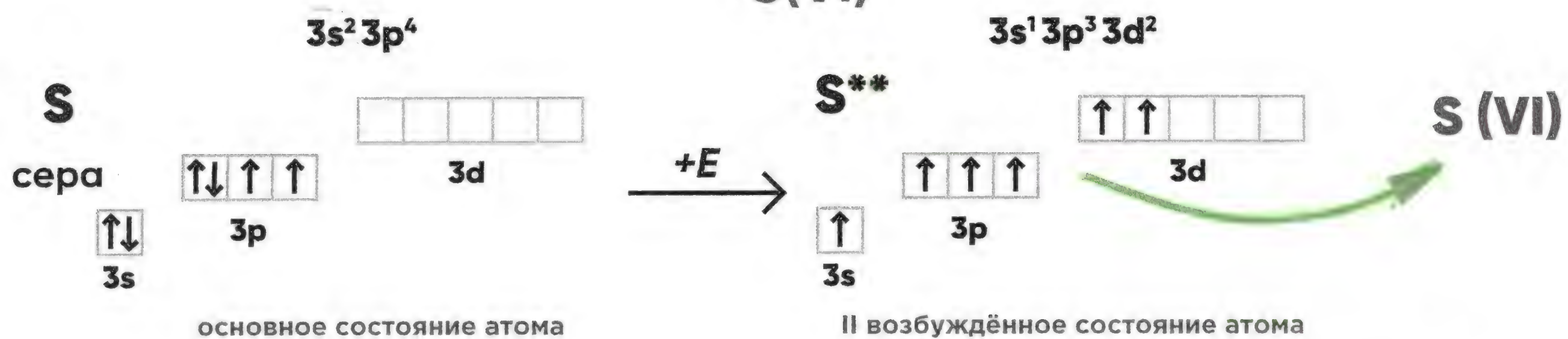


Валентность: S (IV)
Степень окисления: S^{+4}

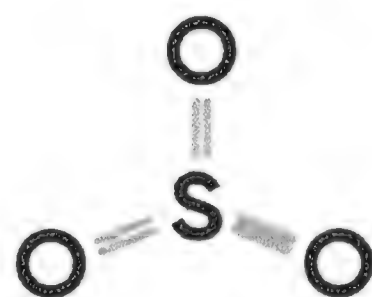
H_2SO_3



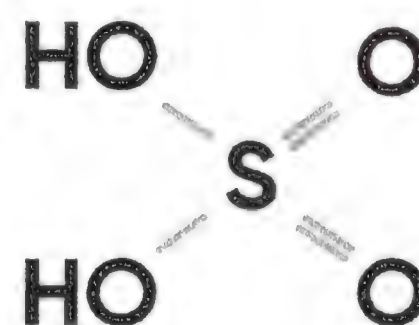
S(VI)



Валентность: S(VI)
 Степень окисления: S⁺⁴



S(VI)
 S⁺⁶



S(VI)
 S⁺⁶

Задание 1 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Mg 2. P 3. N 4. O 5. Ti

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не проявляют валентности, равной номеру группы.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 3 4

II II I

NOF - не прояв.
валент = № группы
+ инертные газы

2 период!

Задание 2 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. V 2. B 3. Li 4. C 5. He

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в соединениях может принимать отрицательное значение.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 2 4

Металлы не проявляют отрицательную

степень окисления

Инертные газы не образуют и не принимают е, им ПОРИТ!

Задание 3 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. As 2. Si 3. N 4. F 5. P

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют в соединениях валентность V.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 1 5

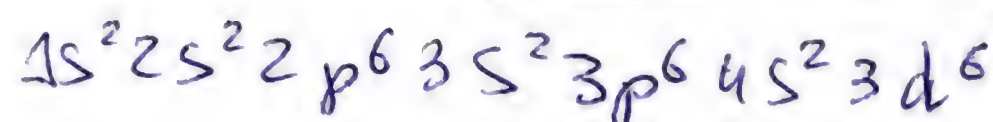
Задание 5 (КИМ 1)

ПРО-вебинар

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ ПРО-веб 4 (10.09)

1. ⁷Br 2. ⁶Fe 3. ²Ca 4. ⁶O 5. ⁵As



Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии недостает одинакового количества электронов до завершения внешнего энергетического уровня.

Задание 15 (КИМ 1)

Ответ:

2 4

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ ПРО-веб 4 (10.09)

1. [✓]Cu 2. [✓]K 3. [✓]Cr 4. [✓]Rb 5. [✓]Mn

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов являются d-элементами и имеют в основном состоянии одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Задание 18 (КИМ 1)

Ответ:

1 3

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ ПРО-веб 4 (10.09)

1. [✓]N 2. [✓]S 3. [✓]Sc 4. [✓]P 5. [✓]Sb

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в возбужденном состоянии могут иметь общую электронную конфигурацию внешнего уровня $ns^1 np^3 nd^1$.

Задание 8 (КИМ 2)

Ответ:

4 5

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 5 (13.09)

1. [✓]Ne 2. [✓]P 3. [✓]C 4. [✓]H 5. [✓]N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Задание 1 (КИМ 2)

Ответ:

1 3 5

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. [✓]K 2. [✓]Cu 3. [✓]Kr 4. [✓]Cs 5. [✓]Ar

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения восстановительных свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 2 1

Уголки

3 Li 6,94 Литий	
11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний

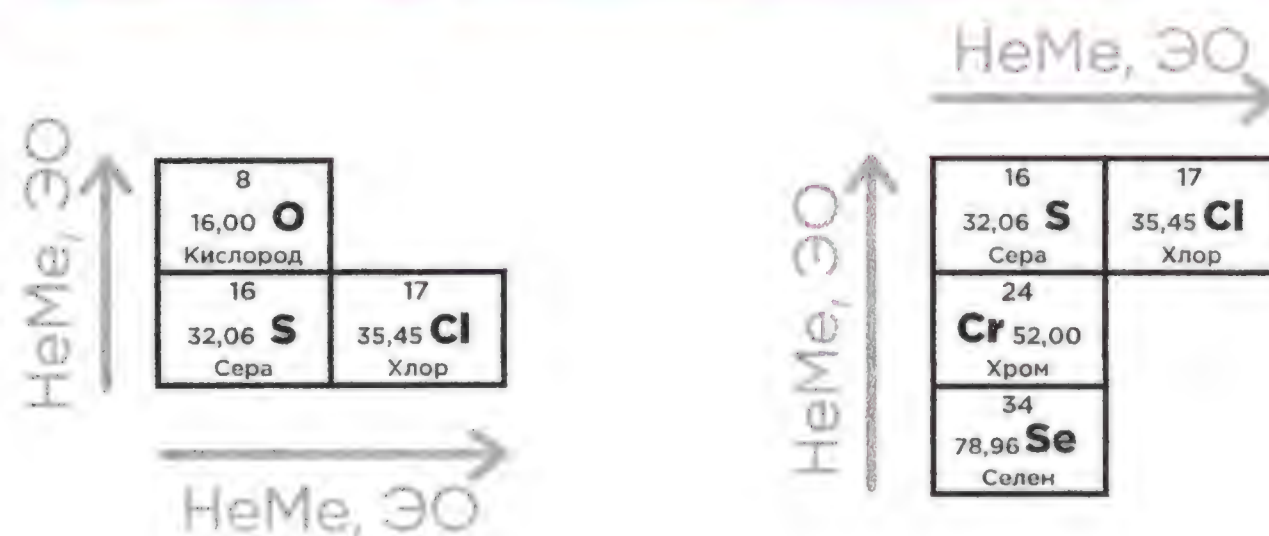
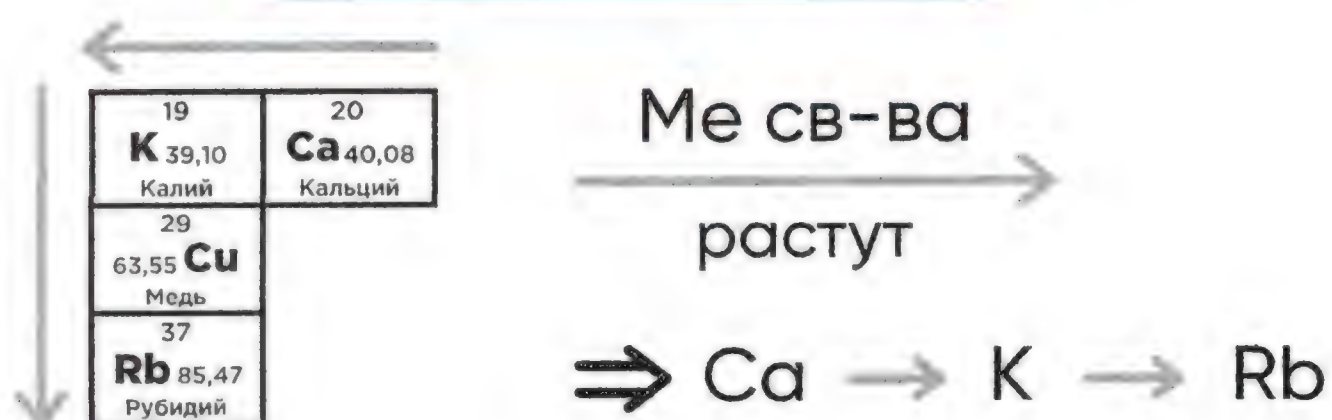
4 Be 9,01 Бериллий	
12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий

5 10,81 B Бор	
13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний

Диагональное сходство!

«Хорошие» уголки

«Хороший» VS «Плохой» уголок



Задание 19 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 5 (13.09)

1. K 2. Ca 3. Br 4. Zn 5. Sn

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 4 2 4

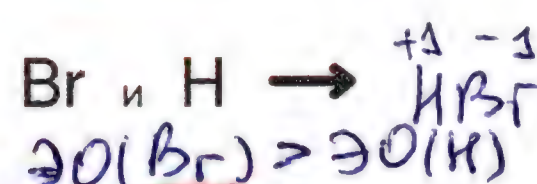
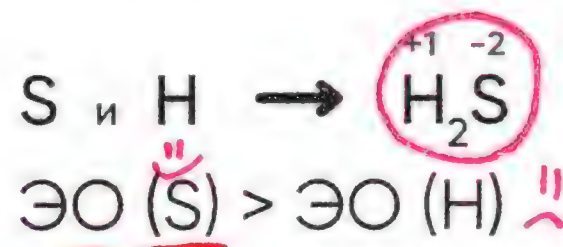
Электроотрицательность водорода

1. Me — HeMe

! ЭО (HeMe) > ЭО (Me)

2. HeMe₁ — HeMe₂

составляем соединение



А что с силаном?

? Si и H $\rightarrow$ SiH₄
спорный случай!

Электроотрицательность (По Полингу)

Группы

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	------	-----	----	-----	------	-------

Периоды

1 2 3 4 5 6 7	H 2.20																	He
	Li 0.98	Be 1.57											B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98	Ne
	Na 0.93	Mg 1.31											Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16	Ar
	K 0.82	Ca 1.00	Sc 1.36	Ti 1.54	V 1.63	Cr 1.66	Mn 1.55	Fe 1.83	Co 1.88	Ni 1.91	Cu 1.90	Zn 1.65	Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96	Kr 3.00
	Rb 0.82	Sr 0.95	Y 1.22	Zr 1.33	Nb 1.6	Mo 2.16	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.69	In 1.78	Sn 1.96	Rh 2.05	Te 2.1	I 2.66	Xe 2.60
	Cs 0.79	Ba 0.89	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.36	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Tl 1.62	Pb 1.87	Ir 2.02	Po 2.0	At 2.2	Rn 2.2
	Fr >0.79 ^[en 1]	Ra 0.9	Ac 1.1	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
			Ce 1.12	Pr 1.13	Nd 1.14	Pm 1.13	Sm 1.17	Eu 1.2	Gd 1.2	Tb 1.1	Dy 1.22	Ho 1.23	Er 1.24	Tm 1.25	Yb 1.1	Lu 1.27		
			Th 1.3	Pa 1.5	U 1.38	Np 1.36	Pu 1.28	Am 1.13	Cm 1.28	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr 1.3 ^[en 2]		

Задание 21 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 5 (13.09)

1. Be 2. Ti 3. V 4. H 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите элементы малых периодов.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения электроотрицательности.

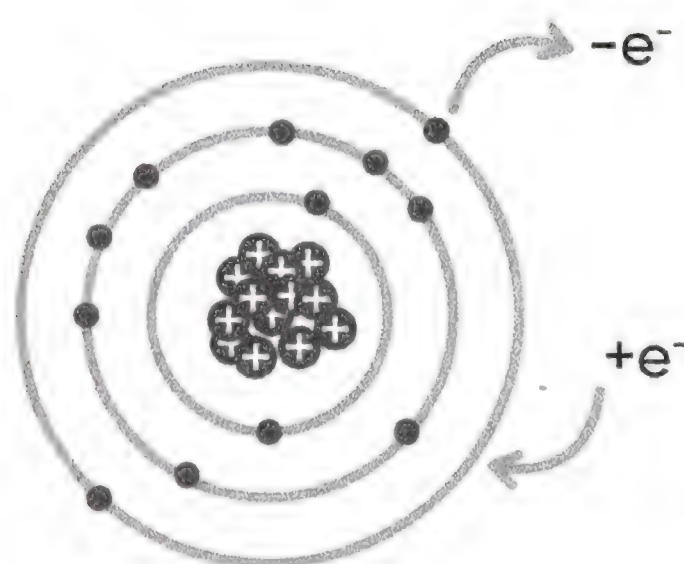
Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

1 4 5

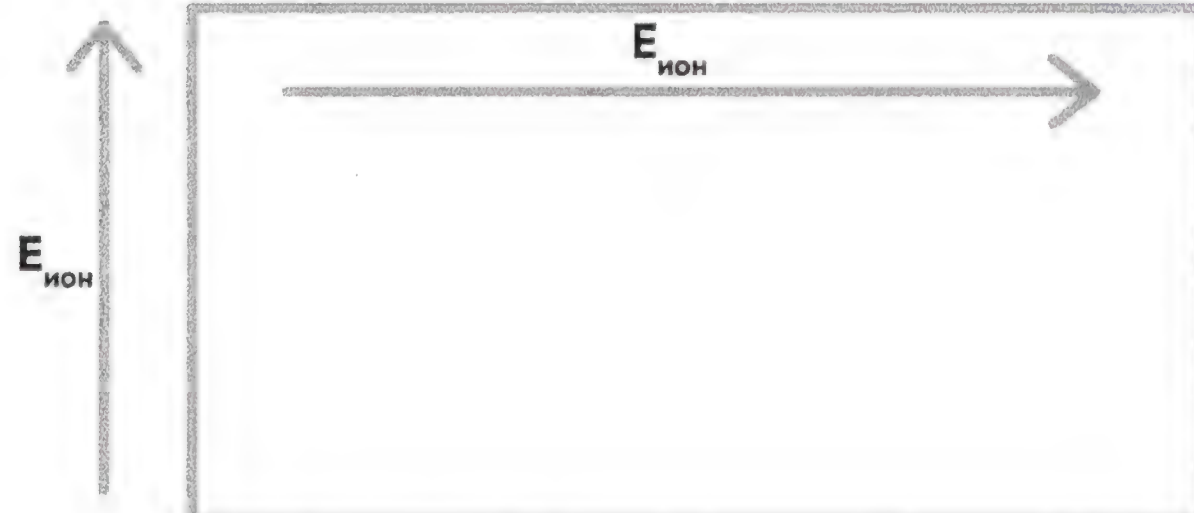
Этого нет в кодификаторе
ЕГЭ-2022

$4 - 2$
 $H_2S = 3(S) > 20(H)$



$E_{\text{ион}}$ — энергия ионизации

E_{ea} — сродство к электрону



Энергия ионизации — наименьшая энергия, необходимая для удаления электрона

Сродство к электрону — энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к изолированному атому (или иону)

Задание 2 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. F 3. Sn 4. Ti 5. O

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла, которые в

Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

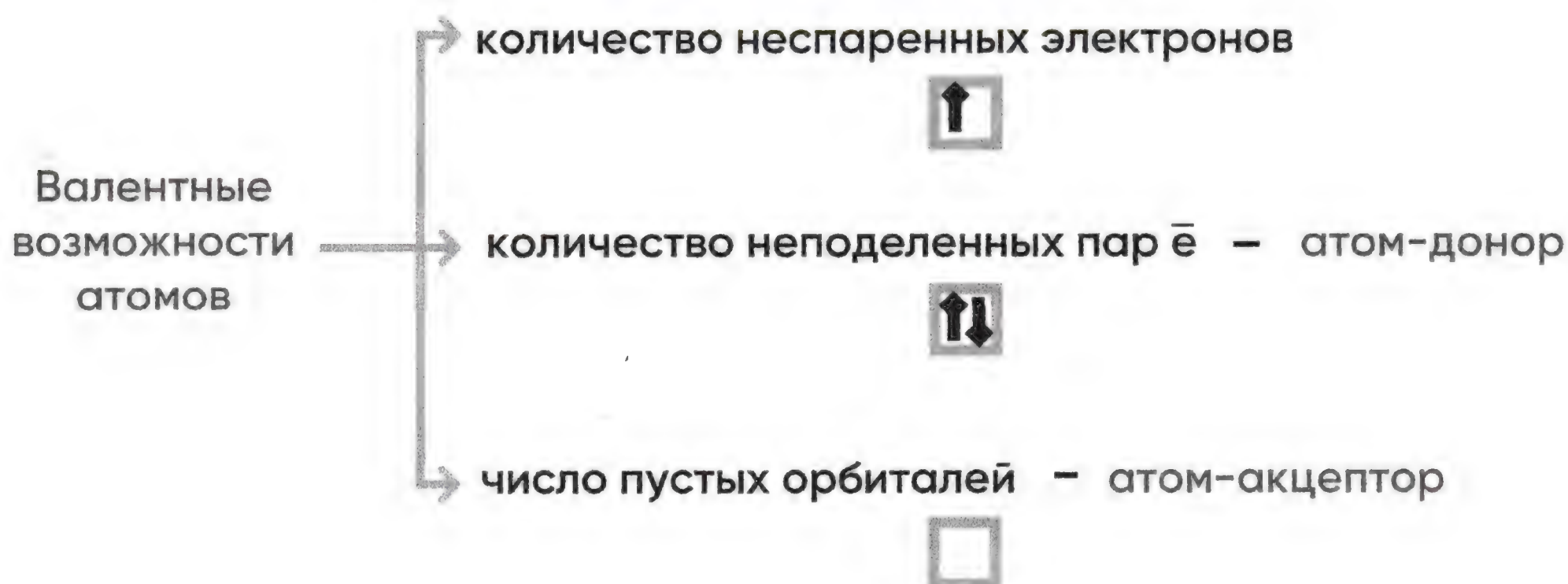
Расположите эти элементы в порядке увеличения энергии ионизации атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

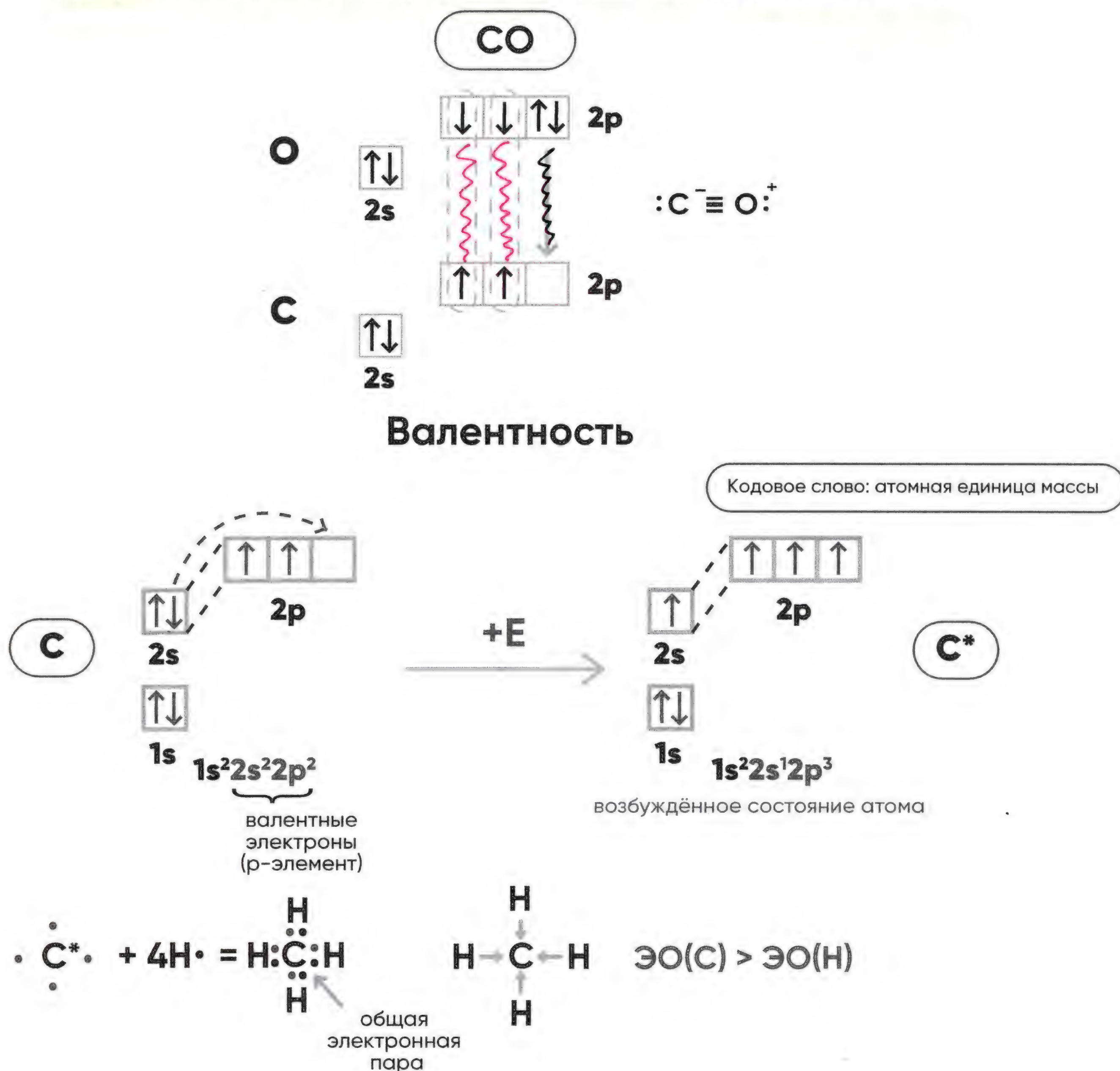
Ответ:

1 5 2

Валентность



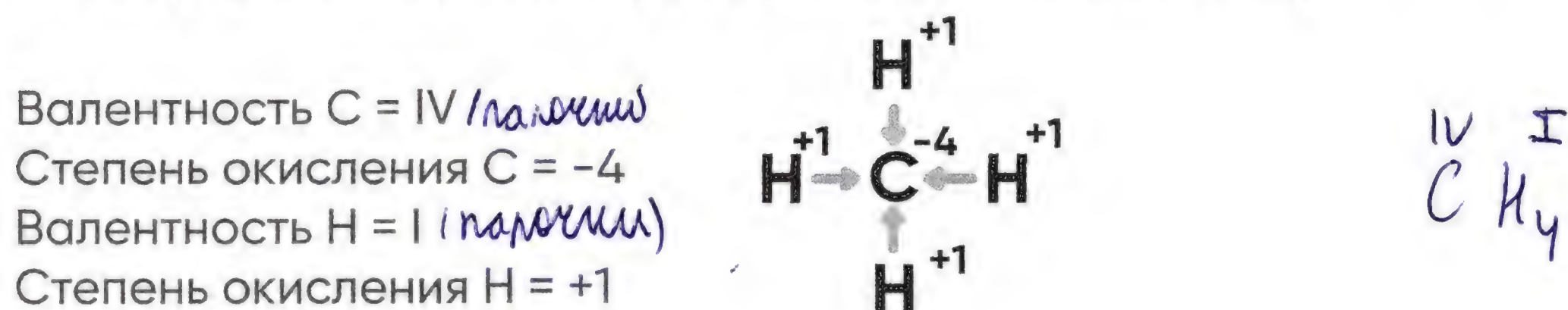
Угарный газ: донорно-акцепторный механизм



Валентность и степень окисления

Валентность — это количество связей (общих электронных пар), которые образует атом в соединении.

Степень окисления — это условный заряд атома, который он приобретает в соединении, если считать, что электроны полностью оттянуты к более электроотрицательному атому.



Задание 13 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

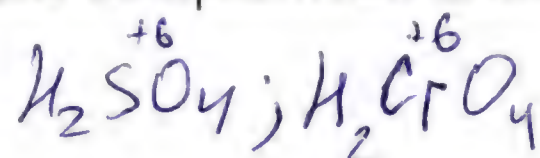
ДЗ веб 6 (15.09)

1. N 2. O 3. Cr 4. S 5. C

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, в высших гидроксидах которых элемент имеет шесть связей. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

(валентность)



Ответ:

3 4

Задание 14 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 6 (15.09)

1. P 2. Si 3. Be 4. Ca 5. V

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать пять связей в соединении $\text{Э}_2\text{O}_5$. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

(валентность)

Ответ:

1 5

Задание 15 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 6 (15.09)

1. Li 2. Al 3. He 4. Ar 5. H

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать одну связь в соединении $\text{Э}_2\text{O}$. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

(валентность)

Ответ:

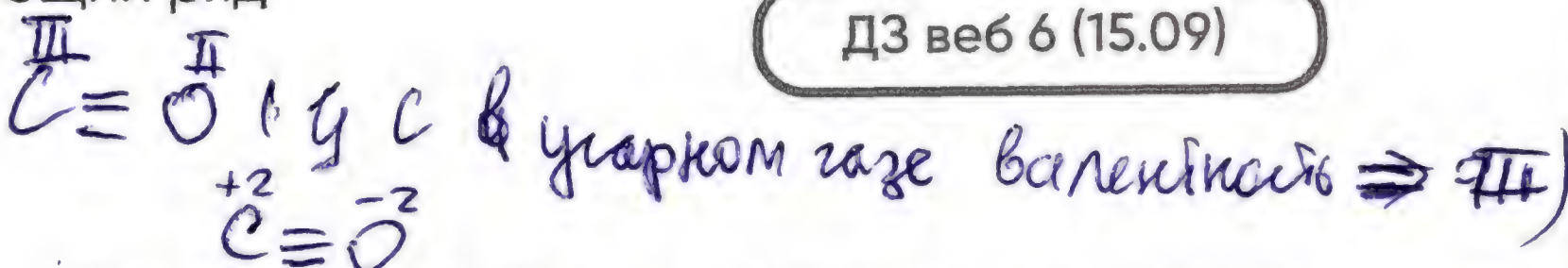
1 5

Задание 16 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 6 (15.09)

1. Al 2. S 3. Be 4. H 5. C



Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, способных проявлять в оксидах валентность равную трем. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1 5

Задание 17 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 6 (15.09)

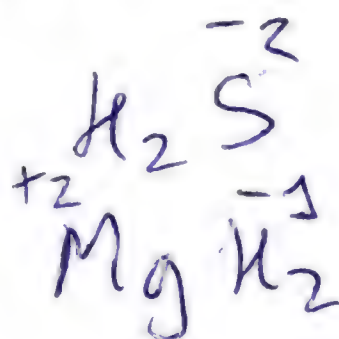
1. N 2. S 3. Na 4. C 5. Mg

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих валентность равную двум в соединении ЭН_2 . Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

2 5



Задание 18 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 6 (15.09)

1. Al 2. Ba 3. Na 4. H 5. Be

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих валентность равную одному в соединении $\text{Э}_2\text{O}_2$. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 19 (КИМ 3)

$\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$; $\text{Na}-\text{O}-\text{O}-\text{Na}$

Ответ:

3 4

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб 6 (15.09)

1. Na 2. Be 3. Se 4. N 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют в соединениях валентность VI. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 3 (КИМ 3)

$\downarrow$ 6 группа

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. F 3. Cu 4. Cl 5. Fe

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в высших гидроксидах проявляют степень окисления, равную номеру группы.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1 4

Задание 4 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Si 2. Al 3. C 4. N 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование гидроксида вида $\text{H}_2\text{ЭO}_3$, где элемент находится в высшей степени окисления.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1 3

Задание 5 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. P 3. N 4. F 5. Se

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна одинаковая высшая валентность. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1 3

Задание 6 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Cr 2. C 3. O 4. S 5. F

FON!

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не проявляют валентность, равную номеру группы. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

3 5

Задание 7 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Si 2. Be 3. Li 4. H 5. Rb

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в соединениях может принимать отрицательное значение. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1 4

↓
не бывает отрицательной
степени окисления у металлов!

Подробнее про степени окисления. Водородные соединения, высшие оксиды. Практика задания 3 ЕГЭ.

Максимальная (высшая) валентность и степень окисления = № группы

Исключения:

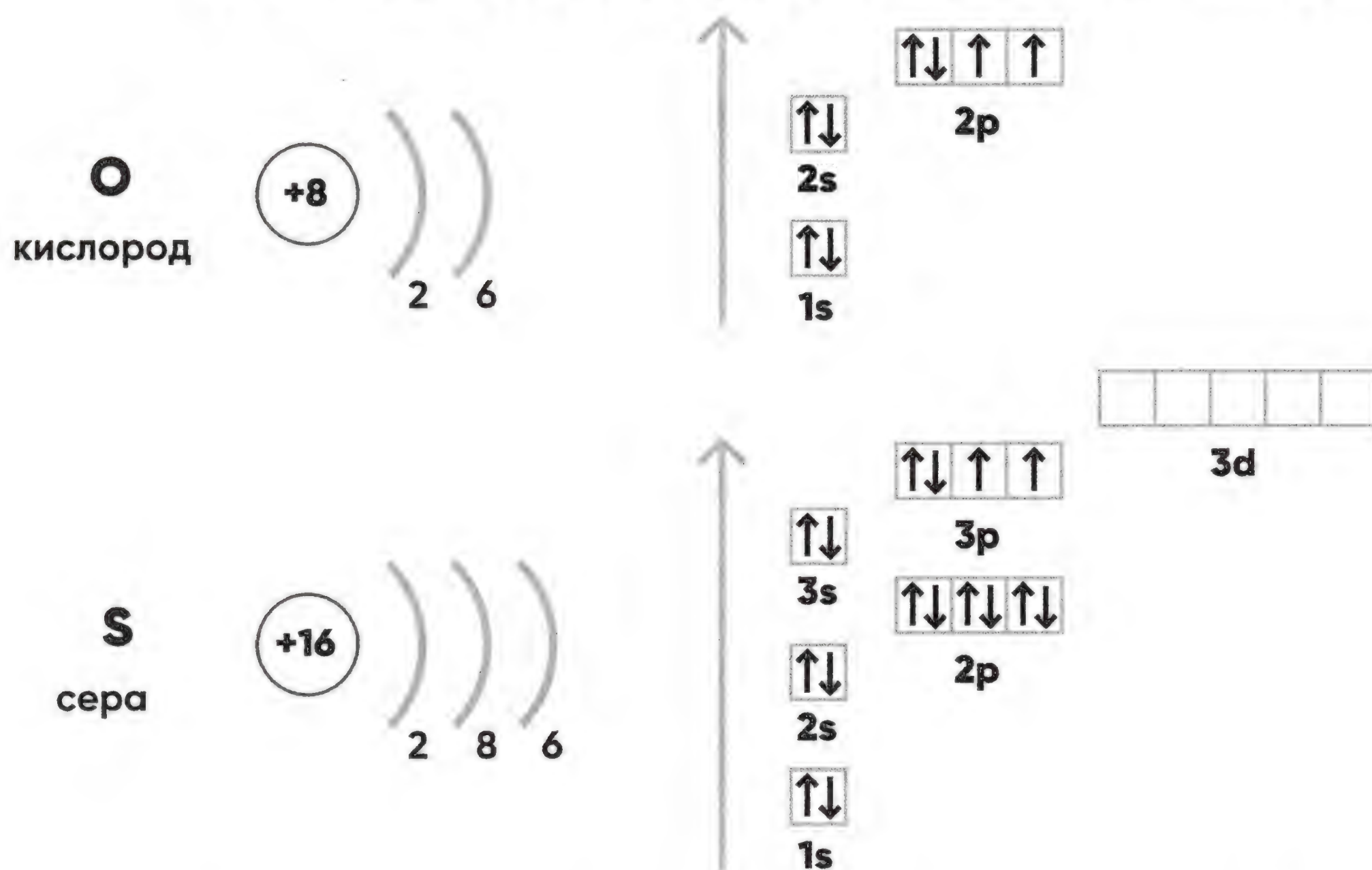
Валентность:

- 2 период: N, O, F
- инертные газы
- Начиная с 3 периода: многие элементы

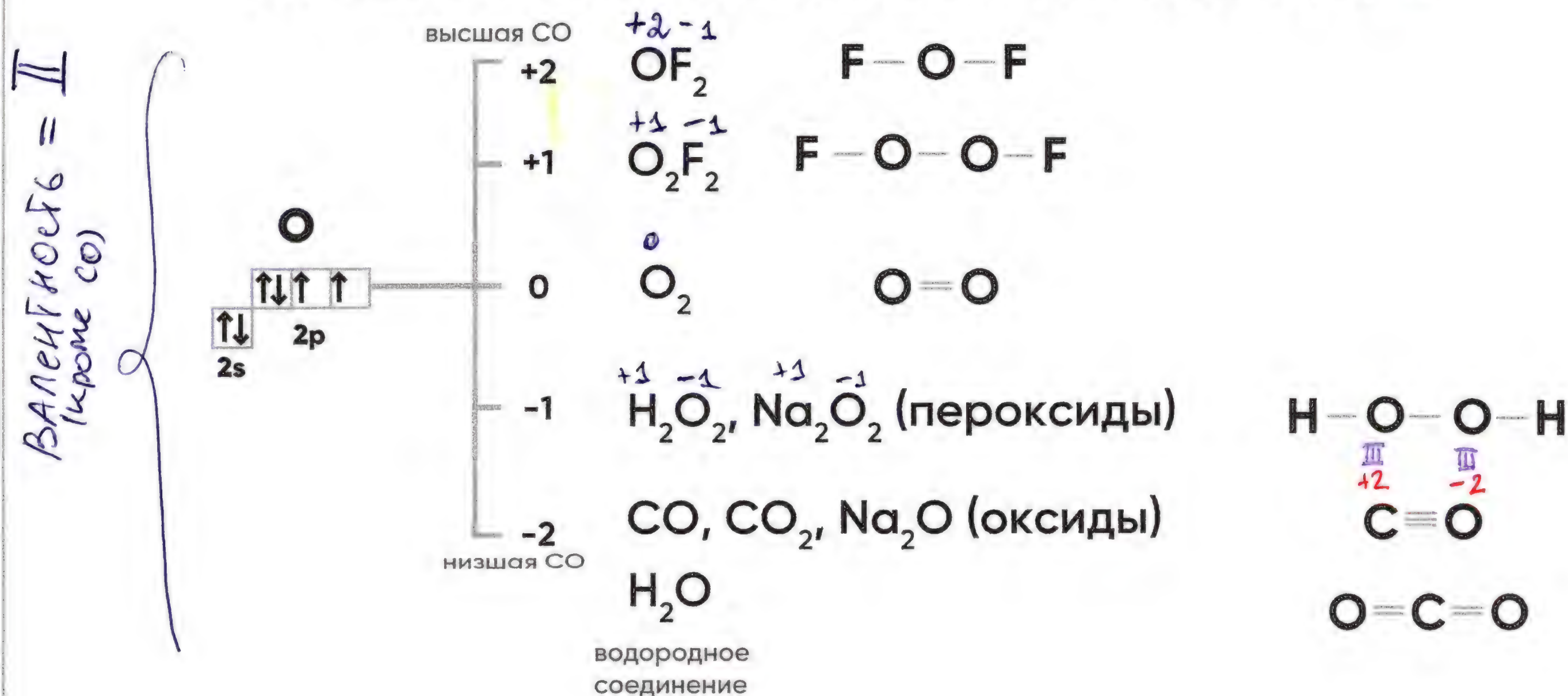
Степень окисления:

- 2 период: O, F
- инертные газы
- Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Au...

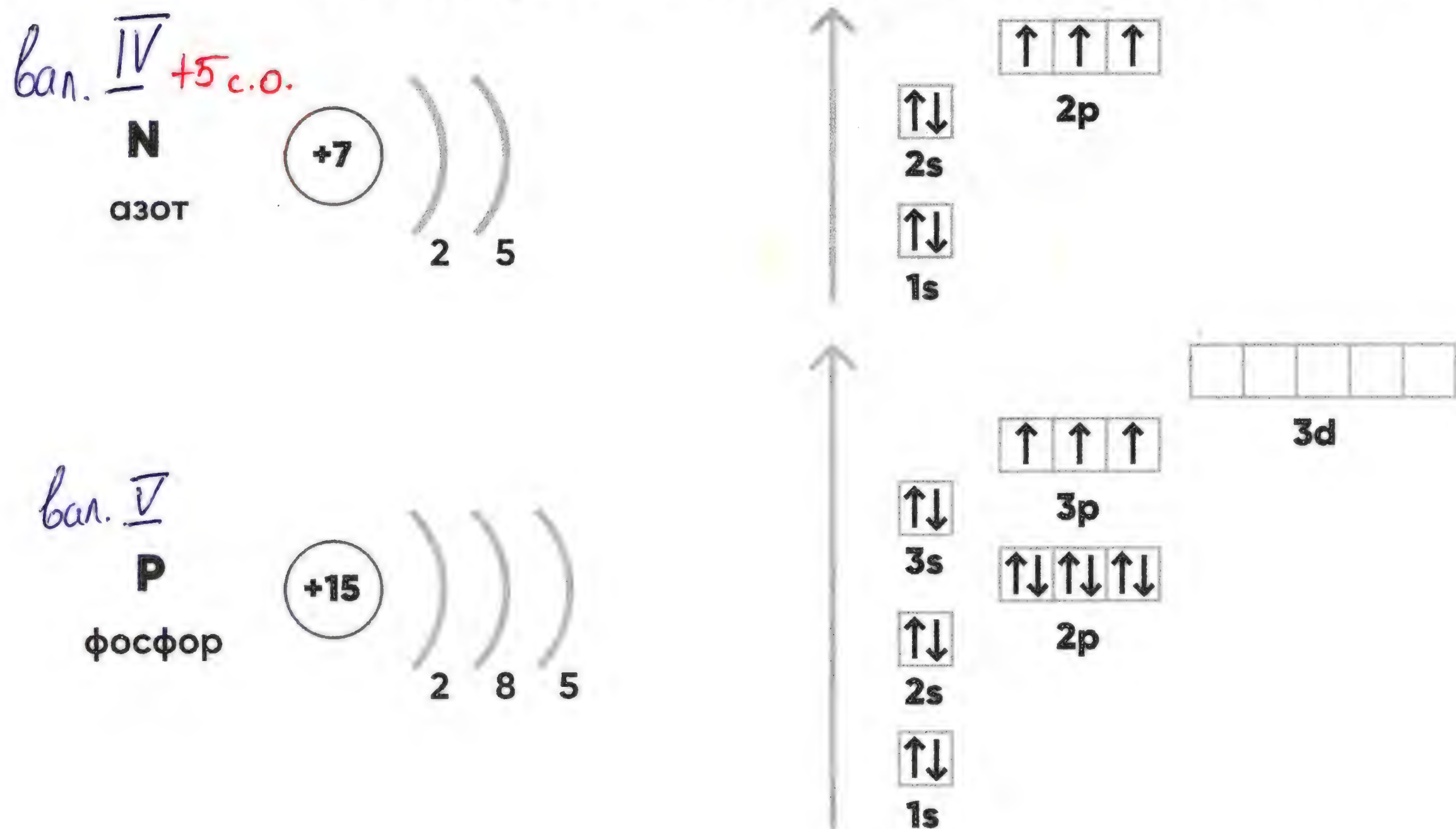
Почему кислород не имеет валентности VI?



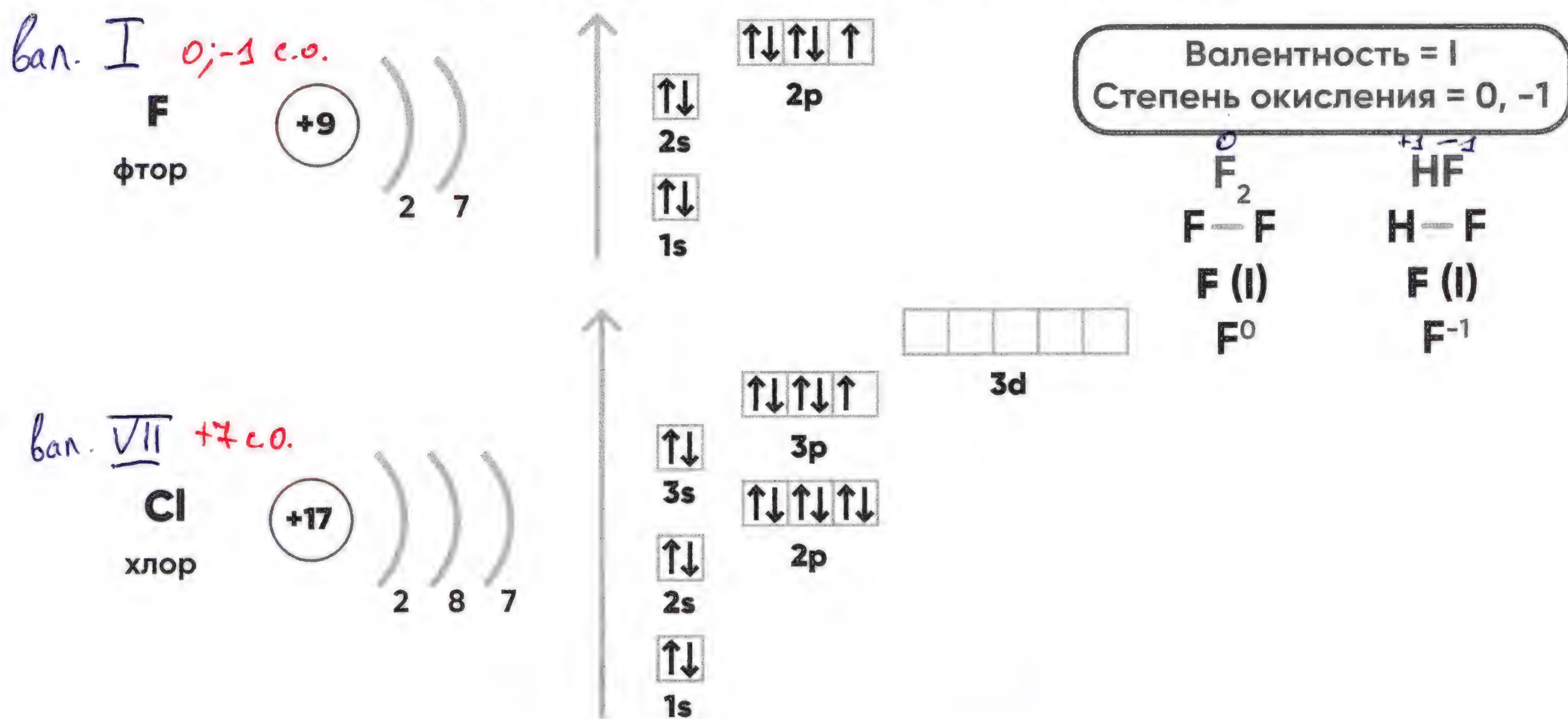
Валентности и степени окисления кислорода



Почему азот не имеет валентности V?



Почему фтор не имеет валентности VII?



Высшая валентность = номер группы
Низшая валентность = 8 — номер группы

Изменение в периоде валентности по кислороду
и изменение в периоде высших степеней окисления элементов

Валентность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
С.О.	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
Общий вид высшего оксида	$Э_2O^{-2}$	$ЭO^{-2}$	$Э_2O_3^{-2}$	$ЭO_2^{-2}$	$Э_2O_5^{-2}$	$ЭO_3^{-2}$	$Э_2O_7^{-2}$	$ЭO_4^{-2}$

**Изменение в периоде валентности по водороду
и изменение в периоде низших степеней окисления элементов**

Валентность	I	II	III	IV	III	II	I	
С.О.				-4	-3	-2	-1	
Общий вид водородного соединения				$\overset{+1}{\text{ЭН}}_4$	$\overset{+1}{\text{ЭН}}_3$	$\overset{+1}{\text{ЭН}}_2$	$\overset{+1}{\text{ЭН}}$	

Водородные соединения

Гидриды

с Me

I LiH^{-1} гидрид лития	II BeH_2^{-1} гидрид бериллия	III AlH_3^{-1} гидрид алюминия
NaH^{-1} гидрид натрия	MgH_2^{-1} гидрид магния	...
KH^{-1} гидрид калия	...	...
...		

Летучие водородные соединения

с неMe

IV $\overset{-4}{\text{C}}\overset{+1}{\text{H}}_4$ метан	V NH_3^{+1} аммиак	VI H_2O^{+1} вода	VII HF^{+1} фтороводород
$\text{SiH}_4^?$ силан	PH_3^{+1} фосфин	$\text{H}_2\text{S}^{+1-2}$ сероводород	HCl^{+1} хлороводород
...	...	...	HBr^{+1} бромоводород
			HI^{+1} йодоводород

Валентность в летучем водородном
соединении = 8 - № группы

Летучие водородные соединения

Кислотные свойства

IV	V	VI	VII	
CH_4^{+1} метан	NH_3^{+1} аммиак	H_2O^{+1} вода	HF^{+1} слабее, чем HI	Кислотные свойства ↓
$\text{SiH}_4^?$ силан	PH_3^{+1} фосфин	H_2S^{+1} сероводород	HCl^{+1} хлороводород	
			HBr^{+1} бромоводород	
			HI^{+1} сильнее HF	
			I^{+1} йодоводород	

Низшая степень окисления = № группы - 8

В оксидах $\text{CO}(\text{O}) = -2$

Высшие оксиды

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Max CO = № группы	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
	$\text{Э}_2^{+1}\text{O}_2^{-2}$ K_2O	$\text{Э}^{+2}\text{O}_2^{-2}$ CaO	$\text{Э}_2^{+3}\text{O}_3^{-2}$ Al_2O_3	$\text{Э}^{+4}\text{O}_2^{-2}$ CO_2	$\text{Э}_2^{+5}\text{O}_5^{-2}$ N_2O_5	$\text{Э}^{+6}\text{O}_3^{-2}$ SO_3	$\text{Э}_2^{+7}\text{O}_4^{-2}$ Cl_2O_7

Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов

Основные свойства высших оксидов и гидроксидов

Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов

Основные свойства высших оксидов и гидроксидов

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева																	
		Группы															
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						2		
Периоды	1	1 H 1,008 Водород						(H)									2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор	10 Ne 20,18 Неон						18 Ar 39,95 Аргон		
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор	18 Ar 39,95 Аргон								
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель						
		29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром						36 Kr 83,80 Криптон			
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий						
		47 Ag 107,87 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,90 Йод						54 Xe 131,29 Ксенон			
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осний	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина						
		79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат						86 Rn [222] Радон			
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий						
		111 Rg [280] Рентгений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннесси						118 Og [294] Оганесон			
	*Лантаноиды																
58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций				
**Актиноиды																	
90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий				

Элементы, которые не образуют оксидов



1. Степень окисления в простых веществах = 0 !
2. Постоянные степени окисления элементов в сложных веществах:
 - IA группа: Li⁺, Na⁺, K⁺, Rb⁺, Cs⁺
 - II группа: Be²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺
 - Al³⁺
 - F⁻ (либо 0, либо задерживает 1 ⇒ -1)
3. Типичные степени окисления:
 - H⁺ (кроме гидридов)
 - O⁻² (кроме OF₂, O₂F₂, пероксидов)
4. Min CO (Me) = 0 (не характерны отрицательные CO)

у металлов минимум 0, отриц. знач. не бывает!

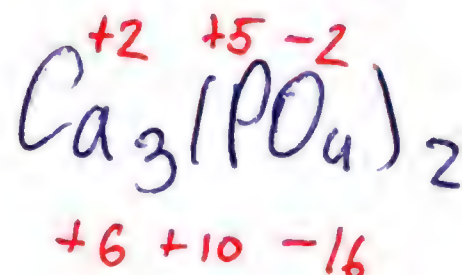
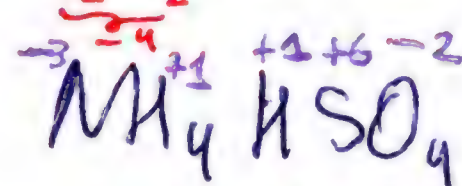
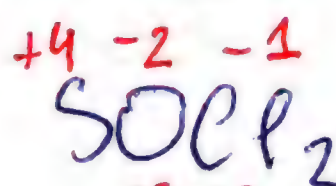
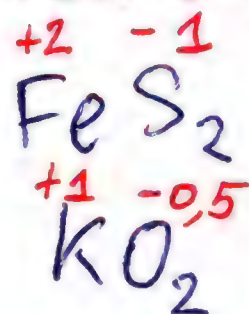
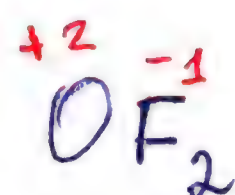
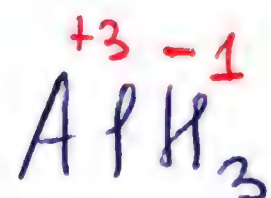
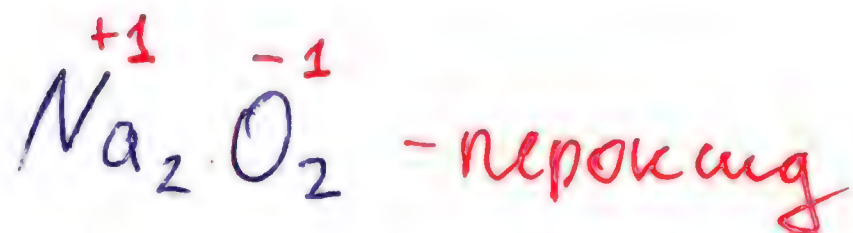
Переходные металлы: максимальная (высшая) СО

Высшая СО \ № группы

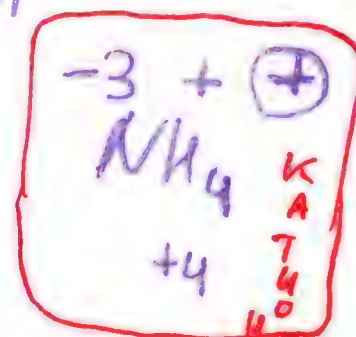
Высшая СО \ № группы

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Cu	Zn	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
							?	?	?
+2(+3*)	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+6(+7*)	+3	+2

Учимся считать!



$-3 + 4 + 1 - 8 = -6$



РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	—	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	H	M	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	P	—	H	?	?	M	H	H	H	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	H	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

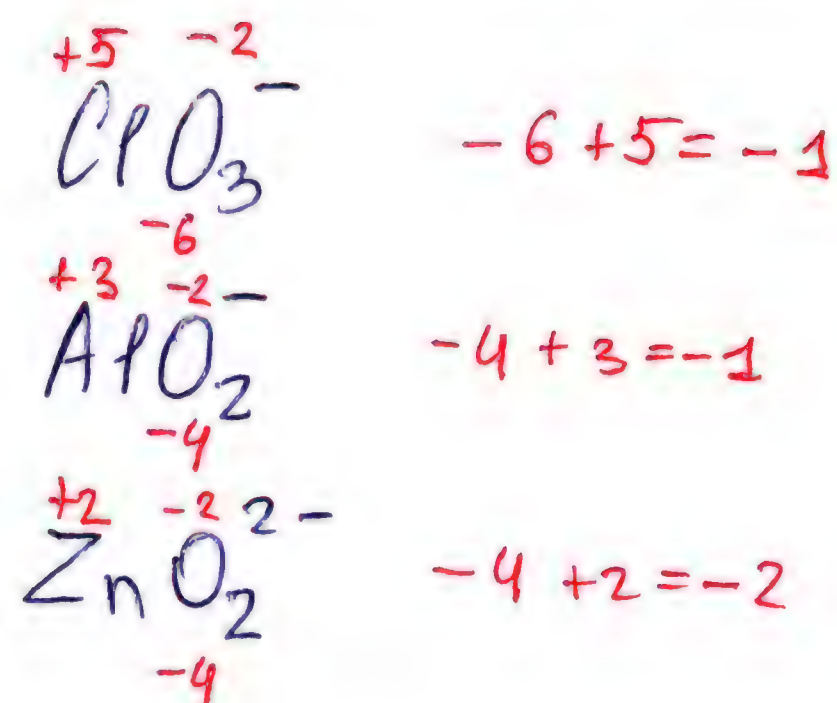
«P» — растворяется (> 1 г на 100 г H₂O);

«M» — мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O);

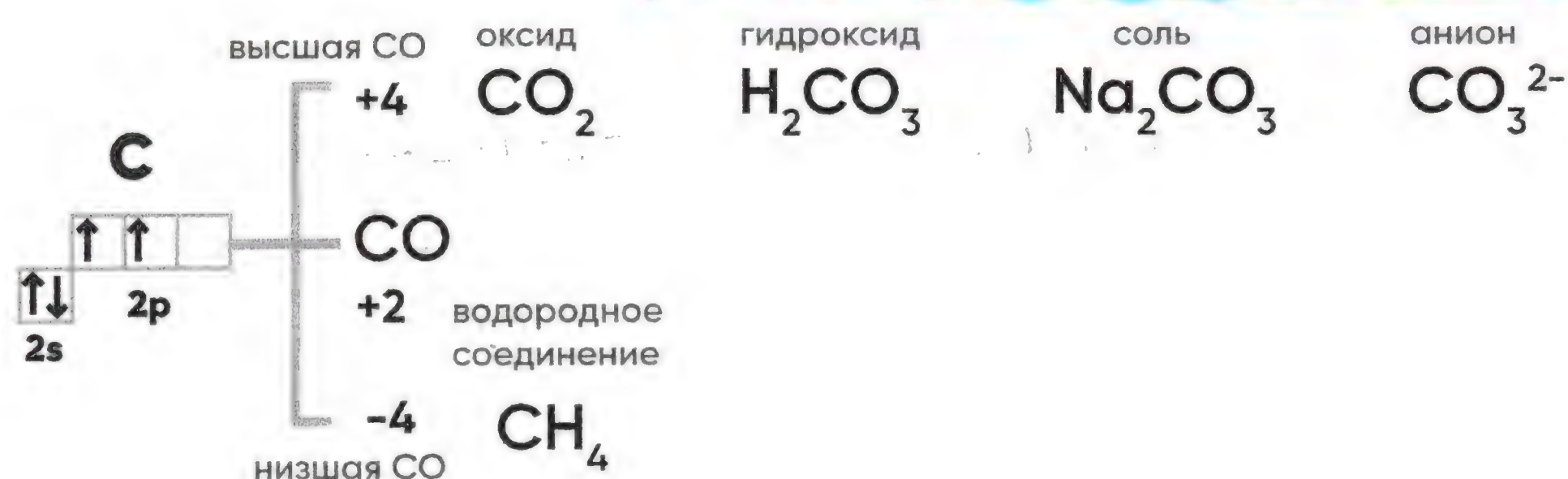
«H» — не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«—» — в водной среде разлагается

«?» — нет достоверных сведений о существовании соединений

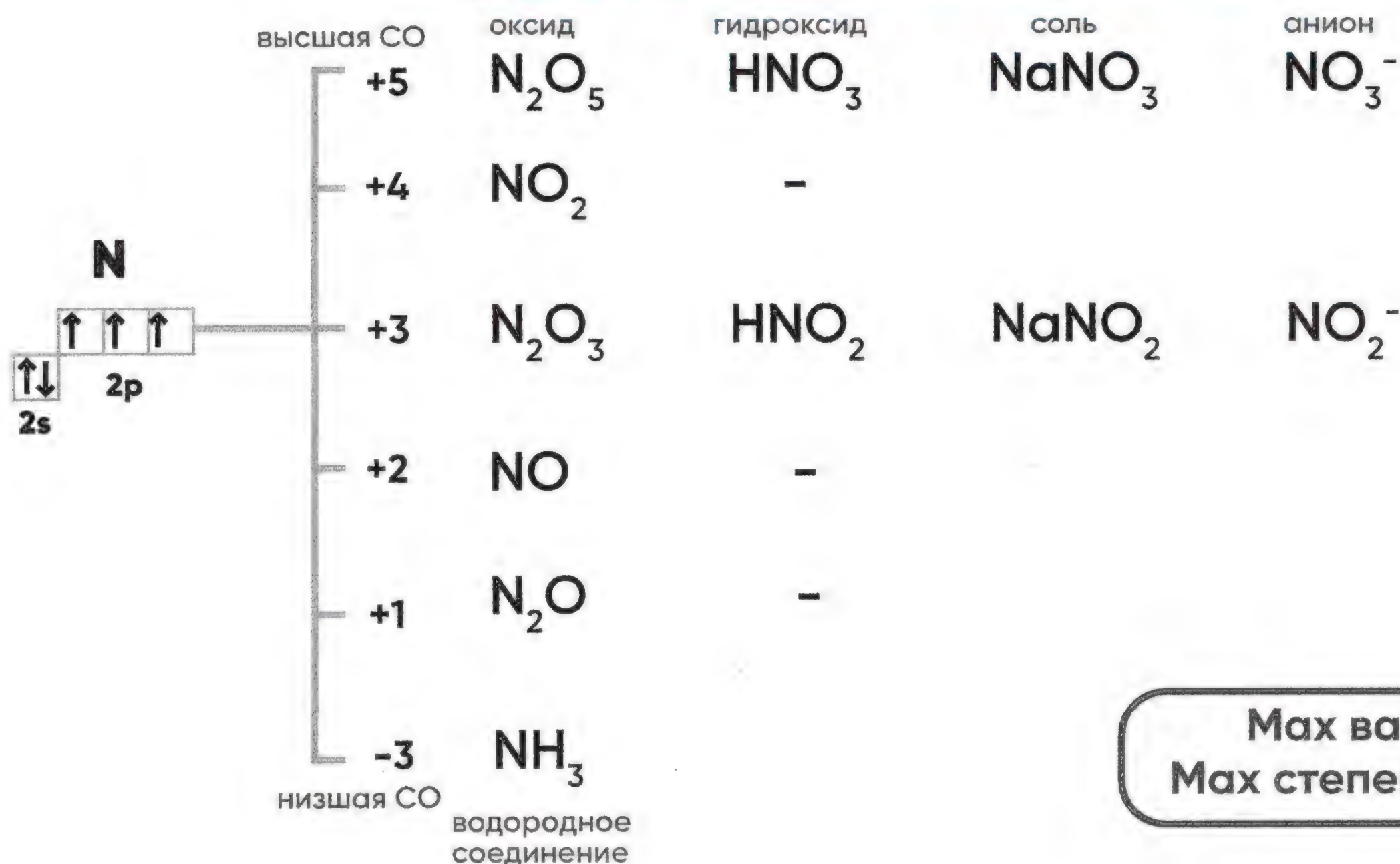


Степени окисления углерода



Степени окисления углерода								
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
• метан CH_4 • карбиды Al_4C_3 SiC	• этанол $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ • этан $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$	• метанол $\text{CH}_3 - \text{OH}$ • этилен $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$	• этанол $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ • формаль-дегид $\text{CH} = \text{O}$	• формаль-дегид $\text{CH} = \text{O}$ • ацеталь-дегид $\text{CH}_3\text{C} = \text{O}$	• ацеталь-дегид $\text{CH}_3\text{C} = \text{O}$ • угарный газ CO • ацетон $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_3$	• угарный газ CO • уксусная кислота $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O})\text{OH}$	• уксусная кислота $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O})\text{OH}$ • углекислый газ CO_2 • тетра-хлорид углерода CCl_4 • фосген COCl_2	

Степени окисления азота



Мах валентность = IV
 Мах степень окисления = +5

Степени окисления фосфора

	высшая СО	+5	оксид P_2O_5	гидроксид HPO_3	соль $NaPO_3$	анион PO_3^-
				H_3PO_4	Na_3PO_4	PO_4^{3-}
		+3	P_2O_3	H_3PO_3	Na_2HPO_3	HPO_3^{2-}
		+1	-	H_3PO_2	NaH_2PO_2	$H_2PO_2^-$
	низшая СО	-3	PH_3 водородное соединение			

Валентности и степени окисления кислорода

	высшая СО	+2	OF_2	$F-O-F$
		+1	O_2F_2	$F-O-O-F$
		0	O_2	$O=O$
		-1	H_2O_2, Na_2O_2 (пероксиды)	$H-O-O-H$
	низшая СО	-2	CO, CO_2, Na_2O (оксиды) H_2O водородное соединение	$C \equiv O$ $O=C=O$

Степени окисления серы

	высшая СО	+6	оксид SO_3	гидроксид H_2SO_4	соль Na_2SO_4	анион SO_4^{2-}
		+4	SO_2	H_2SO_3	Na_2SO_3	SO_3^{2-}
	низшая СО	-2	H_2S водородное соединение			

Степени окисления хлора

Cl ↑↓ ↑↓↑↑↑ 3s 3p	высшая СО		оксид	гидроксид	соль	анион
	+7		Cl_2O_7	HClO_4	NaClO_4	ClO_4^-
	+5		-	HClO_3	NaClO_3	ClO_3^-
	+4		ClO_2	-		
	+3		-	HClO_2^*	NaClO_2^*	ClO_2^{*-}
	+1		Cl_2O	HClO	NaClO	ClO^-
	-1	низшая СО	HCl		NaCl	Cl^-
			водородное соединение			

*Характерны только для хлора и брома

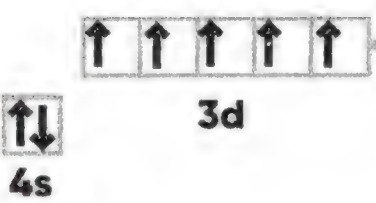
Степени окисления хрома

Cr ↑ ↑↑↑↑↑ 4s 3d	высшая СО	оксид	гидроксид	соль	анион
	+6	CrO_3	H_2CrO_4 $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Na_2CrO_4 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	CrO_4^{2-} $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
	+3	Cr_2O_3	Cr(OH)_3	KCrO_2 $\text{K}_3[\text{Cr(OH)}_6]$	CrO_2^- $[\text{Cr(OH)}_6]^{3-}$
	+2	CrO	Cr(OH)_2	-	
		водородное соединение			

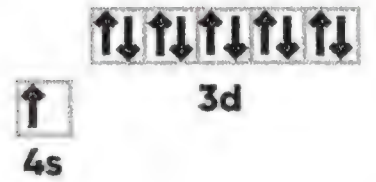
Степени окисления железа

Fe ↑↓ ↑↑↑↑↑ 4s 3d	высшая СО	оксид	гидроксид	соль	анион
	+6	-	-	Na_2FeO_4	FeO_4^{2-}
	+3	Fe_2O_3	Fe(OH)_3	KFeO_2	FeO_2^-
	+2	FeO	Fe(OH)_2		
		водородное соединение			

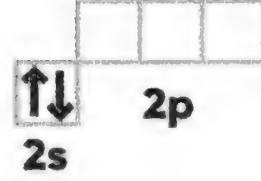
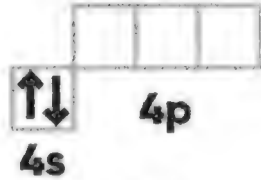
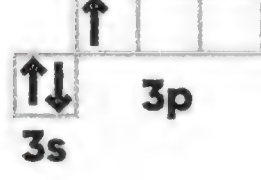
Степени окисления марганца

	высшая СО	оксид	гидроксид	соль	анион
Mn	+7	Mn_2O_7	HMnO_4	KMnO_4	MnO_4^-
	+6	-	-	K_2MnO_4	MnO_4^{2-}
	+4	MnO_2	-		
	+2	MnO	Mn(OH)_2	-	
		✗			
	водородное соединение				

Степени окисления меди

	высшая СО	оксид	гидроксид	соль	анион
Cu	+2	CuO	Cu(OH)_2	-	
	+1	Cu_2O	CuOH	-	
		✗			
	водородное соединение				

Степени окисления бериллия, цинка и алюминия

	высшая СО	оксид	гидроксид	соль	анион
Be	+2	BeO	Be(OH)_2	Na_2BeO_2	BeO_2^{2-}
				$\text{Na}_2[\text{Be(OH)}_4]$	$[\text{Be(OH)}_4]^{2-}$
Zn	+2	ZnO	Zn(OH)_2	Na_2ZnO_2	ZnO_2^{2-}
				$\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$	$[\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$
Al	+3	Al_2O_3	Al(OH)_3	NaAlO_2	AlO_2^-
				$\text{Na}[\text{Al(OH)}_4]$	$[\text{Al(OH)}_4]^-$

Задание 1 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1.~~ K ~~2.~~ Na 3. Se ~~4.~~ Mg 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении с водородом проявляют отрицательную степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ниже не Металлы

Ответ:

3	5
---	---

Задание 2 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Na 2. Cl ~~3.~~ Si ~~4.~~ Mn ~~5.~~ Cr

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать оксиды вида $\overset{+3}{E}_2O$.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1	2
---	---

Задание 3 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. C ~~2.~~ Na ~~3.~~ Al 4. Si ~~5.~~ Mg

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, водородное соединение которых имеет вид $\overset{+3}{E}H_4$.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1	4
---	---

Задание 4 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1.~~ Cl ~~2.~~ K 3. Cr 4. S ~~5.~~ Al

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют устойчивый анион вида $\overset{+5}{E}\overset{-2}{O}_4$. $-8 + 6 \rightarrow -2$

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

3	4
---	---

Задание 5 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1. H~~ ~~2. P~~ ^{MnO₄} 3. Mn ^{ClO₄} 4. Cl ~~5. N~~

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой ЭO_4^{n-} могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 3 4

Задание 6 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Na ^{VI} 2. Se ^{VI} 3. Cl ^{VI} 4. C 5. Ca

8 - № группы

8 - 6 = 2 $\Rightarrow \text{H}_2\text{Se}$
8 - 4 = 1 $\Rightarrow \text{HCl}$

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, валентность которых в высшем оксиде выше, чем в водородном соединении.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 2 3

Задание 7 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1. Na~~ ~~2. Se~~ 3. Br 4. C 5. Cl

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют высший гидроксид вида $\text{H}\overset{+1}{\text{Э}}\overset{-2}{\text{O}}_2$.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 3 5

Задание 8 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Be 2. Mn 3. Fe 4. S 5. Cl

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование оксидов с общей формулой $\text{Э}\overset{+4}{\text{O}}_2$ и $\text{Э}_2\overset{+7}{\text{O}}_7$. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 2 5

Задание 9 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1. B~~ 2. O ~~3. Se~~ ~~4. Sc~~ 5. He

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не могут образовывать оксиды. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

2	5
---	---

Задание 10 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. Si 2. P ~~3. Ni~~ ~~4. Zn~~ 5. N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, расположенных в главных подгруппах. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения кислотных свойств их высших гидроксидов. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

1	2	5
---	---	---

Задание 11 (КИМ 3)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

~~1. F~~ ~~2. Ca~~ 3. I ~~4. Mn~~ 5. Cl

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, находящиеся в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева в одной подгруппе.

Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств их водородных соединений. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

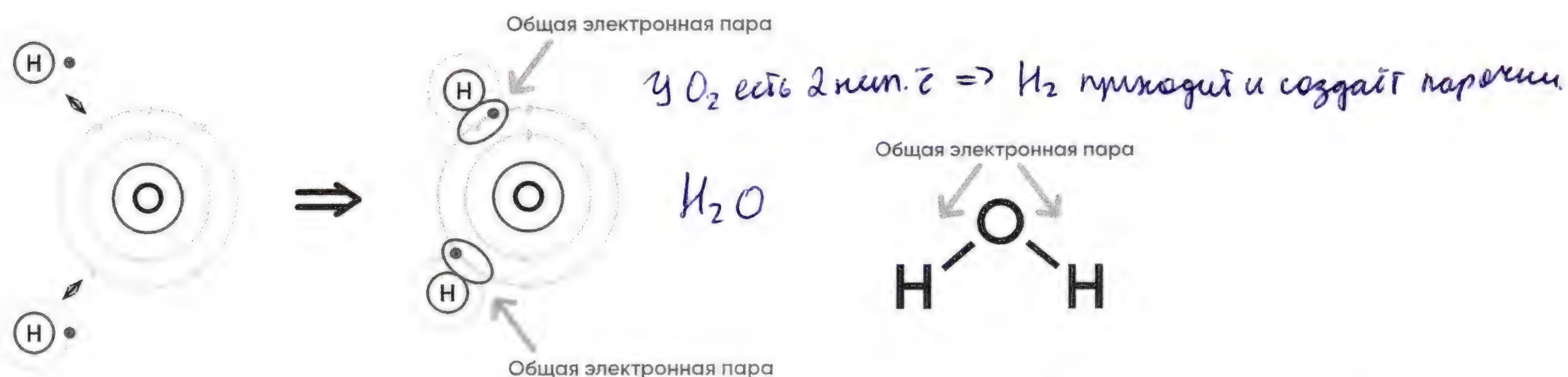
1	5
---	---

 3

Типы химических связей. Типы кристаллических решёток.

Химическая связь

Ковалентная связь — общая электронная пара

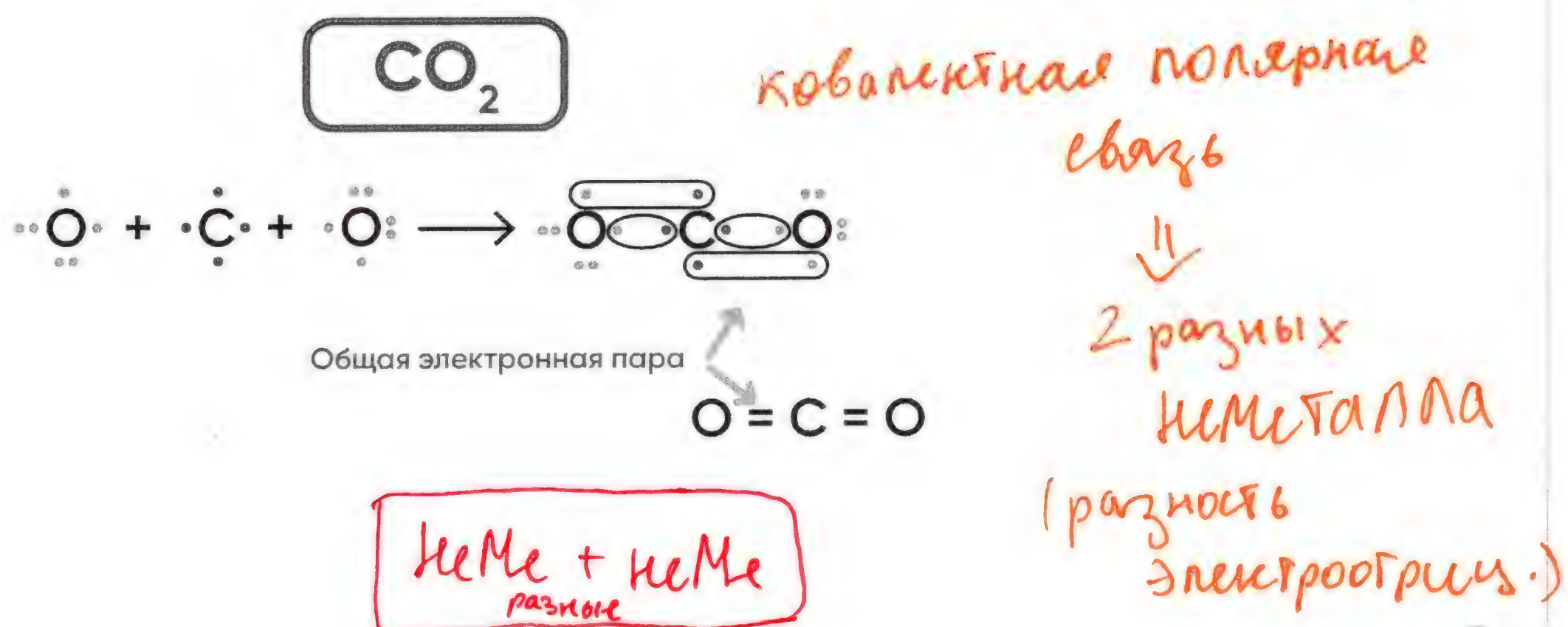


Химическая связь: ковалентная и ионная

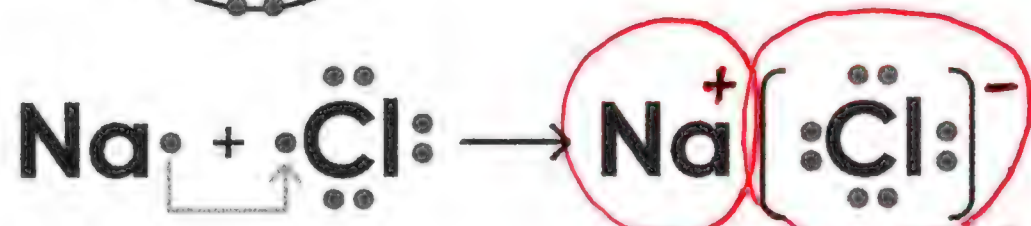
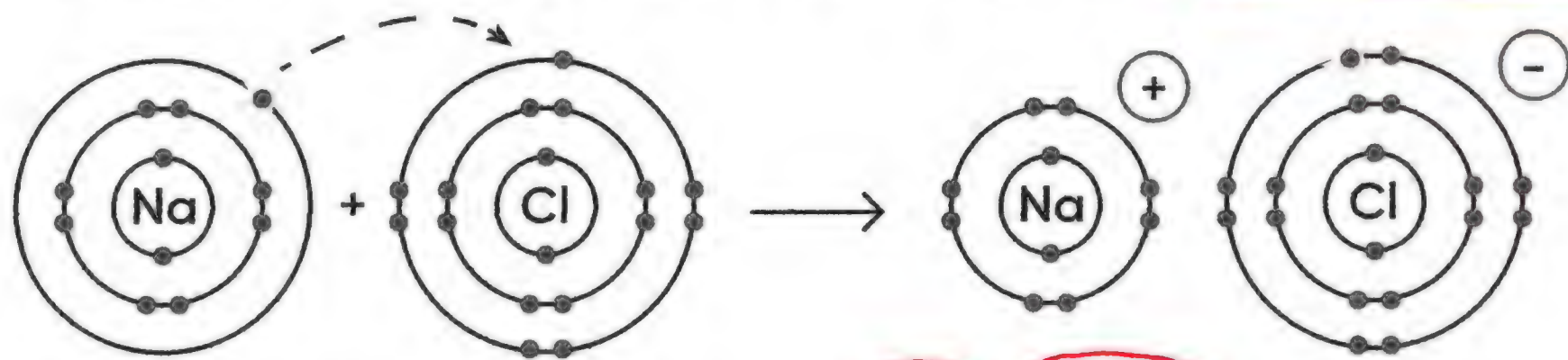


Ионная связь — крайний случай ковалентной полярной

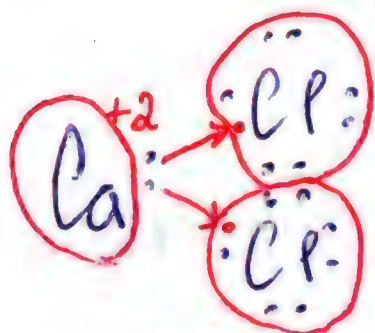
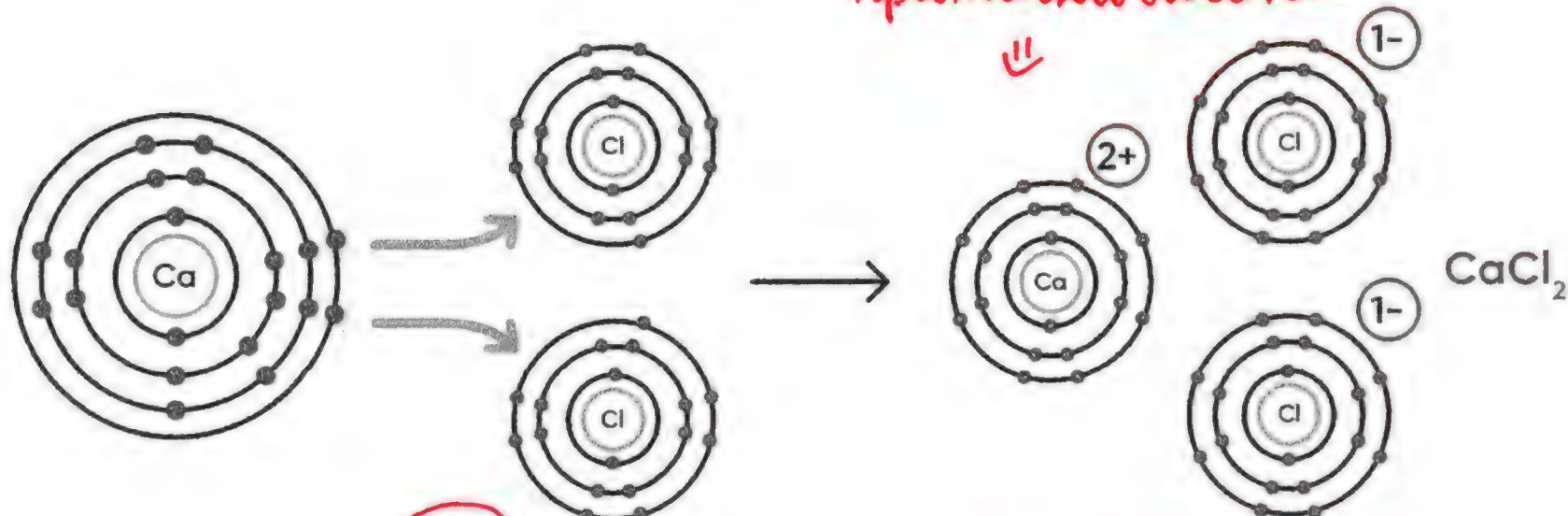
Образование химической связи: ковалентные связи



Образование химической связи: ионные связи

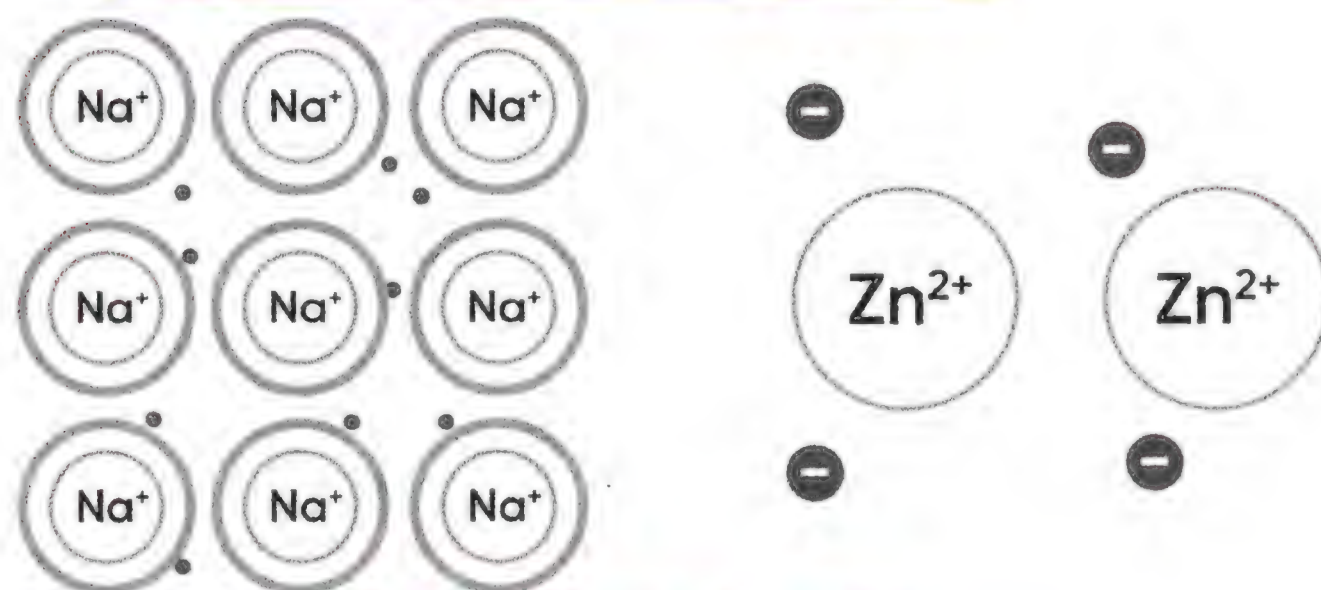


приманивающие



Me + не Me

Металлическая связь



Электронный газ

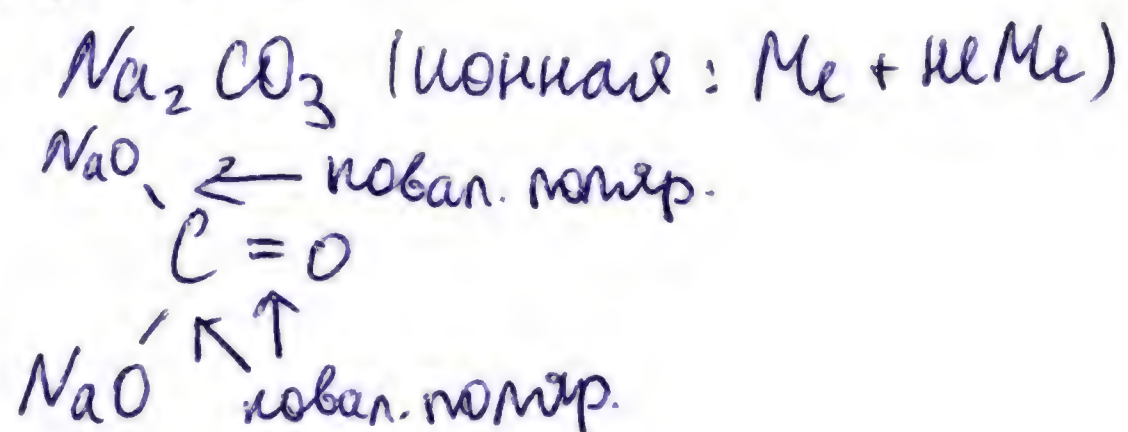
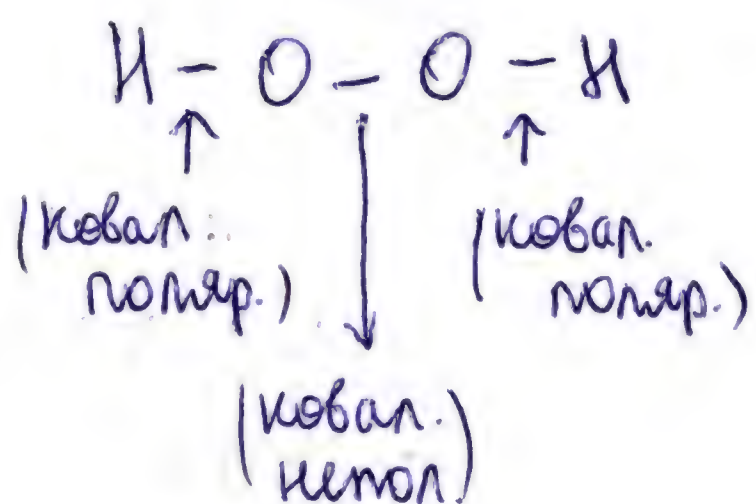
Me + Me

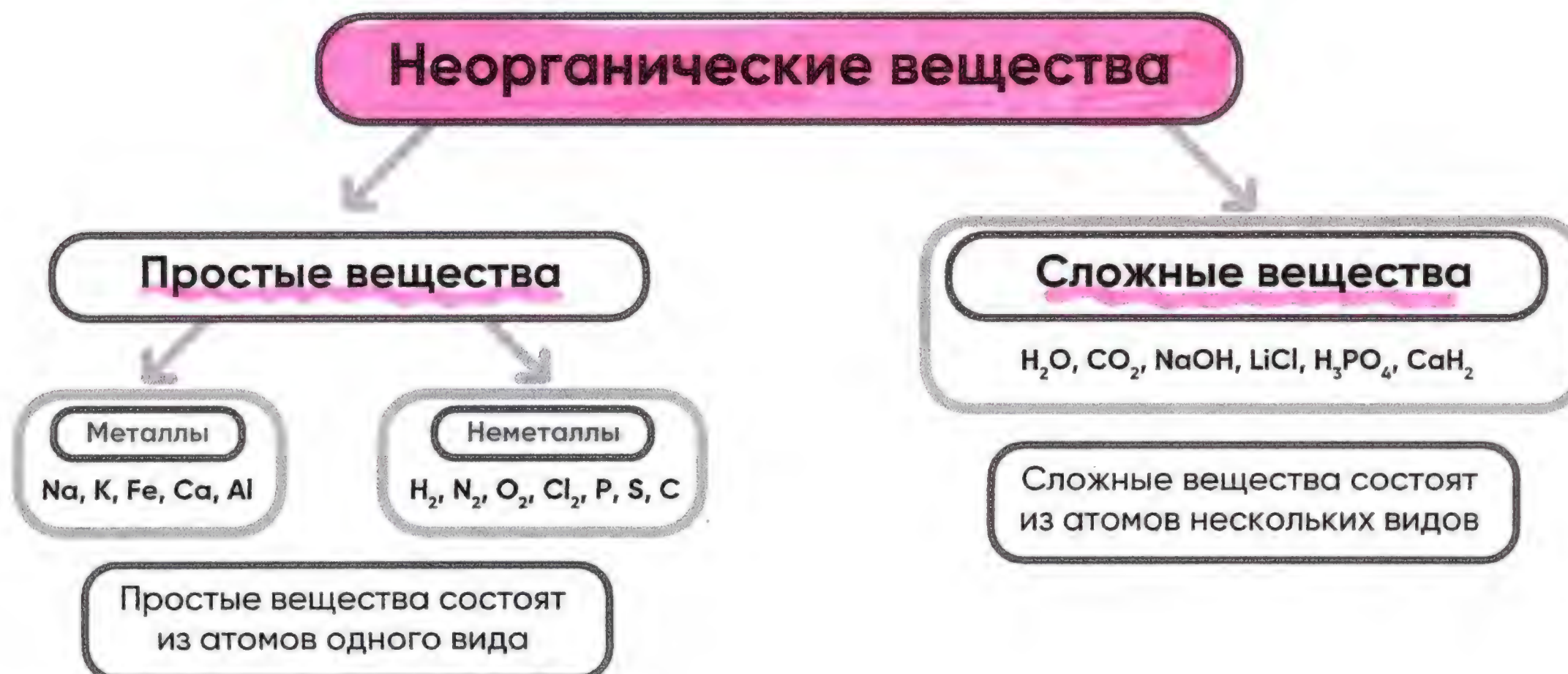
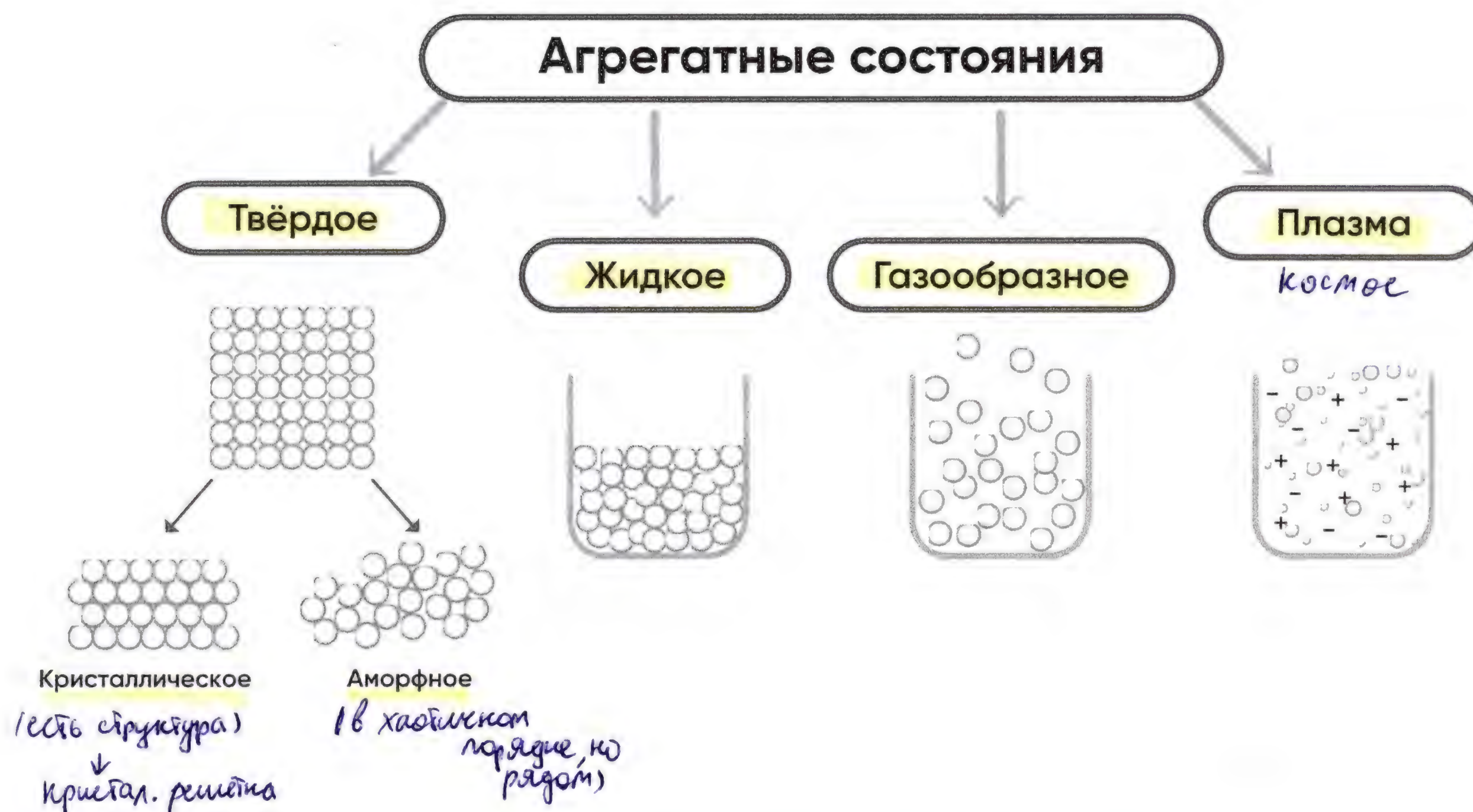
Типы химических связей



Потренируемся

H-F (ковал. полярная)

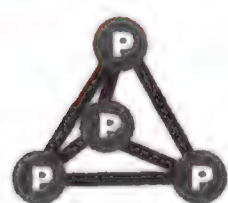




Аллотропные модификации фосфора

P

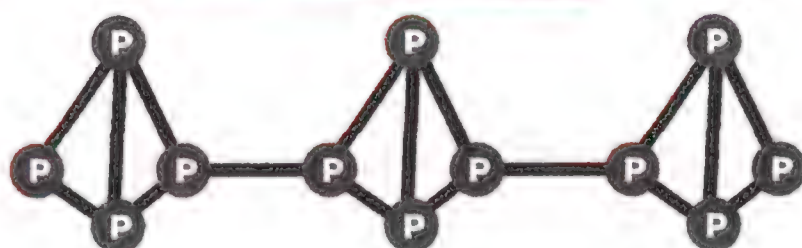
Белый фосфор



Химически активен
и ядовит

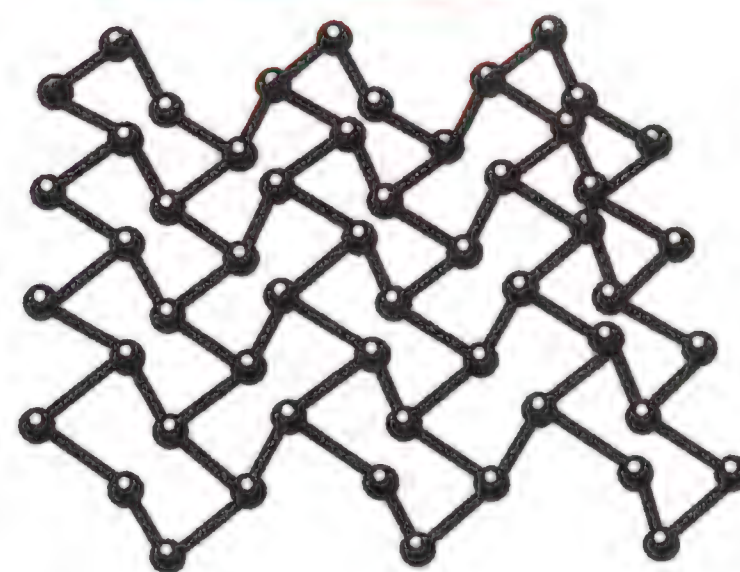
P

Красный фосфор



Применяется в производстве
спичек

Чёрный фосфор



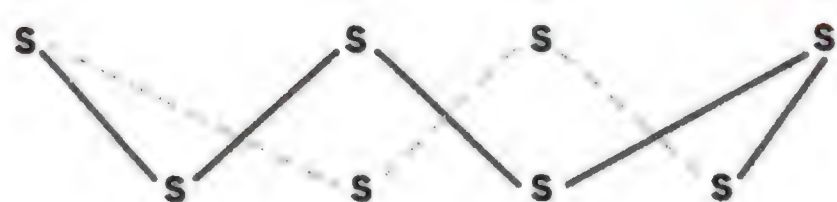
Наиболее стабильная
и наименее активная форма

Аллотропные модификации серы

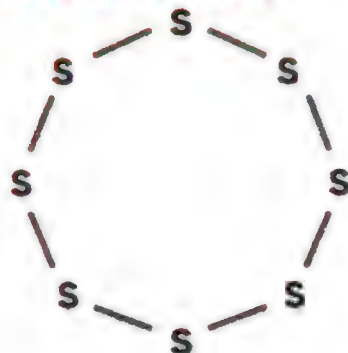
S

Моноклинная и ромбическая сера

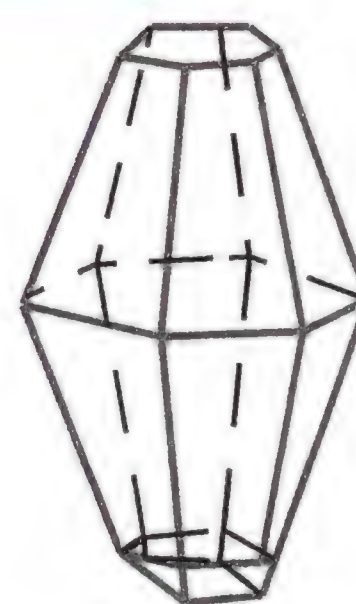
(самая устойчивая)



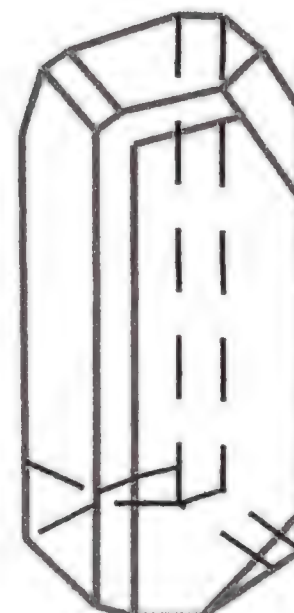
Вид сбоку



Вид сверху

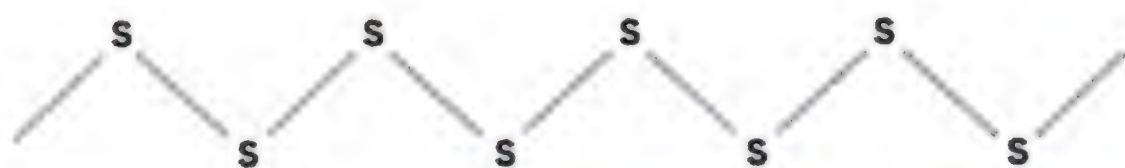


ромбическая



моноклинная

Пластическая сера

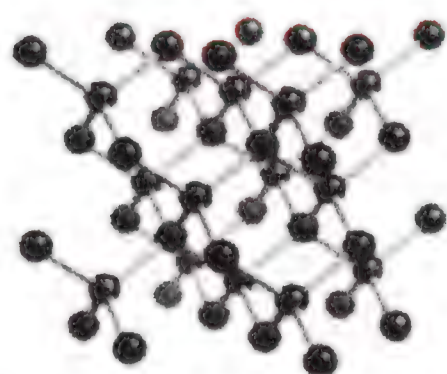


Пластическая и моноклинная сера неустойчивы и самопроизвольно
превращаются в ромбическую

Аллотропные модификации углерода

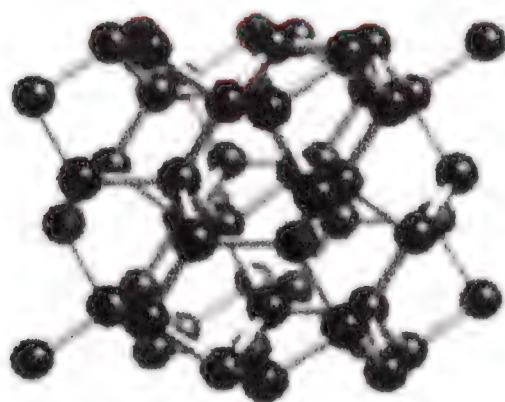
C

алмаз
(кубический)



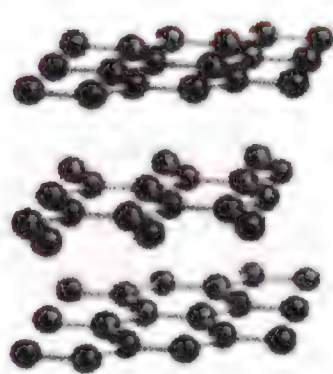
Самое твердое,
но хрупкое вещество

Гексагональный
алмаз —
Лонсдейлит



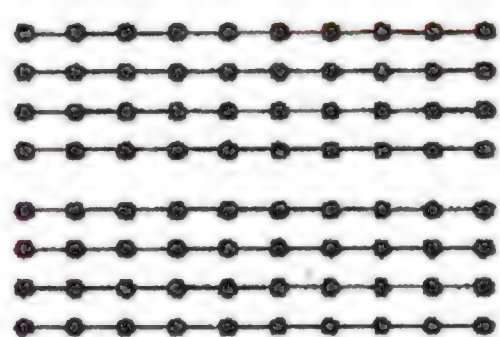
Мелкие кристаллы,
видимые только
под микроскопом

графит



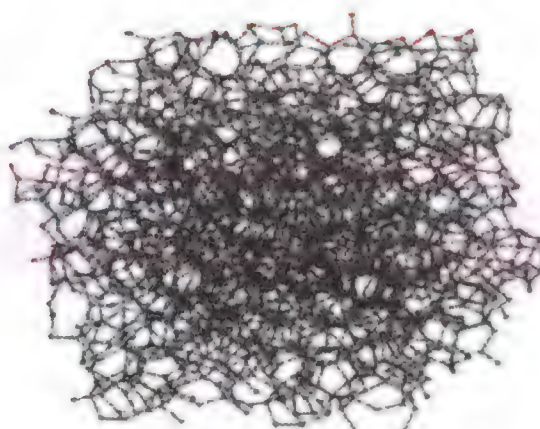
Хорошо проводит
электрический ток

Карбин

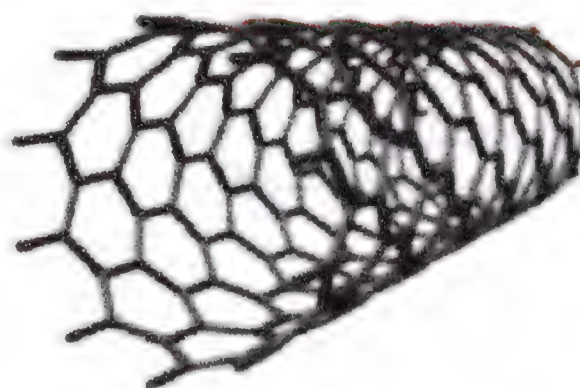


Порошок чёрного
цвета, полупроводник

аморфный
углерод

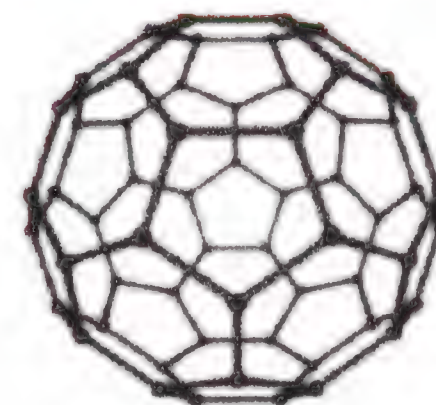


Однослойная
углеродная
нанотрубка



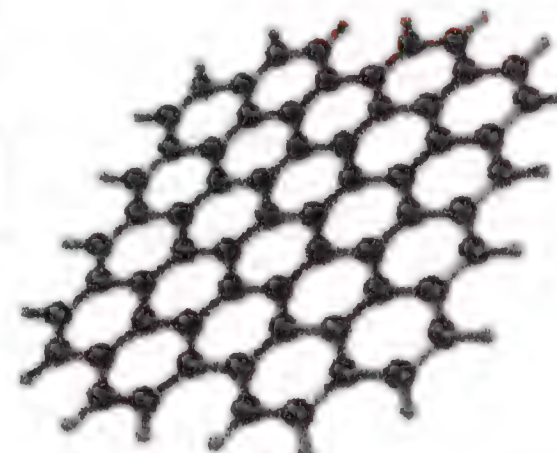
Обладает высокой
прочностью,
полупроводник

фуллерен



C₆₀, характерно
молекулярное
строение

Графен



Обладает рекордно
высокой
теплопроводностью

Аллотропные модификации кремния

Si

Аморфный кремний

Порошок бурого цвета, более реакционно способен, чем кристаллический кремний

Кристаллический кремний

Вещество темно-серого цвета с металлическим блеском

Типы химических связей

Ковалентная

Неполярная

неМе-неМе (чаще всего)

Полярная

неМе₁-неМе₂

Ионная

Ме-неМе (+соли аммония, фосфония)

Металлическая

Ме

1. Определить тип химич. связи
2. Сопоставить с типом кристал. решетки

Типы кристаллических решеток

Атомная

C (алмаз, графит), B, Si, SiO₂, SiC (карборунд), P чёрный, P красный

Запомните!

Молекулярная

соединения неметаллов: фуллерен, P₄ (белый), I₂, лёд (H₂O), сера (ромбическая и моноклинная); органика: все вещества не ионного строения

Ионная

соединения Ме и неМе (соли, оксиды, гидроксиды..), NH₄NO₃, NH₄Cl (соли аммония и фосфония), Na₂SO₄, BaO, KOH

Металлическая

Металлы + сплавы

Атомная кристаллическая решетка

Свойства:

- высокая твёрдость и прочность
- высокие температуры плавления
- нерастворимость

Алмаз (C)

Высокая прочность и твёрдость

Алмазные резцы

Высокие t° плавления

Тпл. = 3700–4000 °C

Нерастворимость

Ионная кристаллическая решетка

Свойства:

- хрупкость
- прочность и твёрдость меньше чем у атомной
- высокие температуры плавления
- слабая летучесть
- расплавы и растворы проводят электрический ток
- хорошо растворимы в полярных растворителях (в том числе в воде)

Молекула воды

Cl⁻

Na⁺

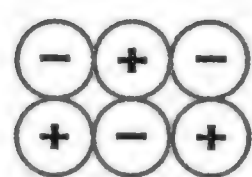
Кристалл NaCl

Расплавы и растворы проводят эл. ток

часто хорошо растворимы в полярных растворителях (вода – см. таблицу растворимости)

Хлорид натрия (NaCl)

Хрупкость



трещина

Высокие t° плавления
Низкая летучесть

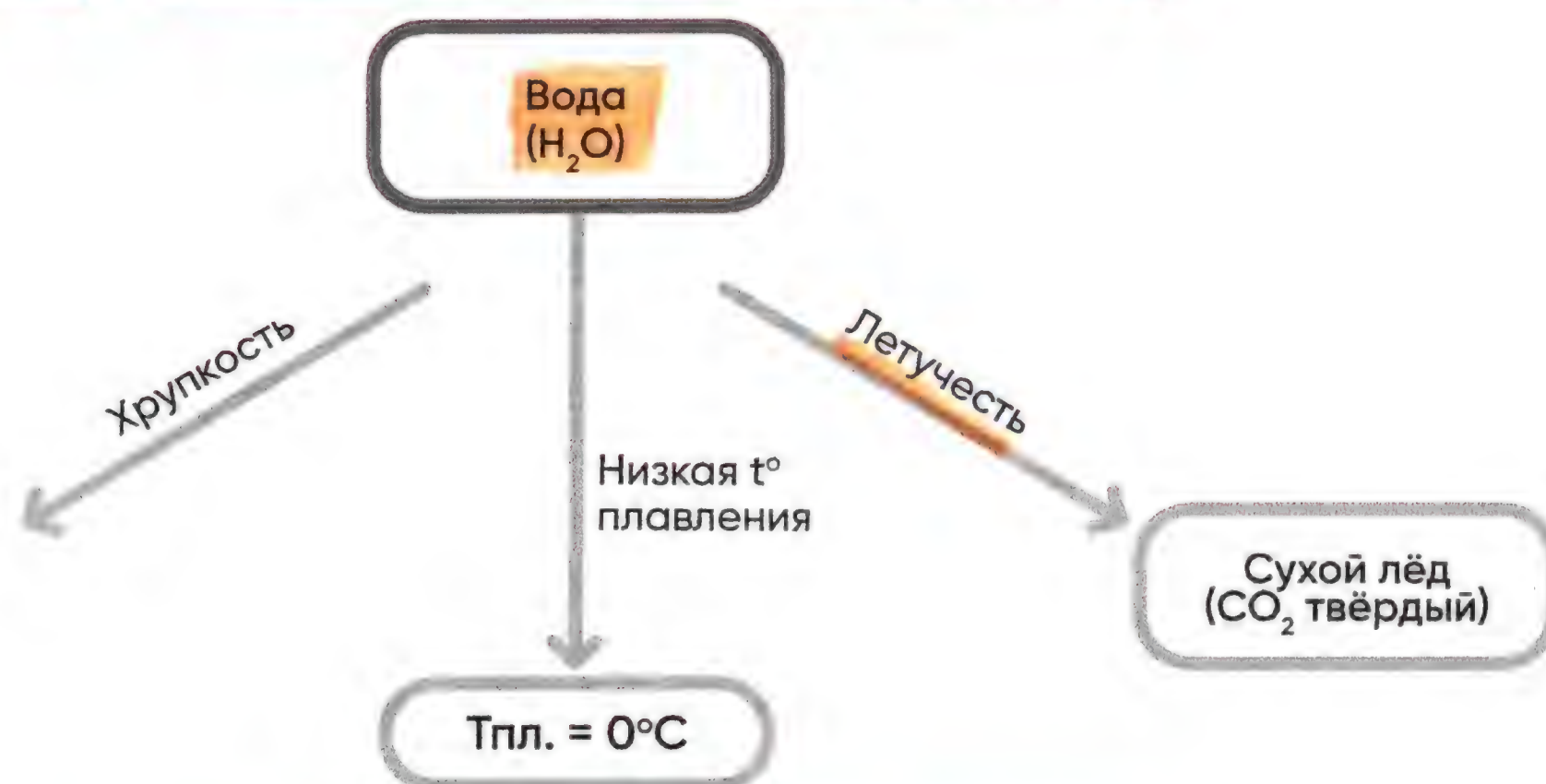
Прочность и твёрдость меньше, чем у атомной

Тпл. = 800,8 °C

Молекулярная кристаллическая решетка

Свойства:

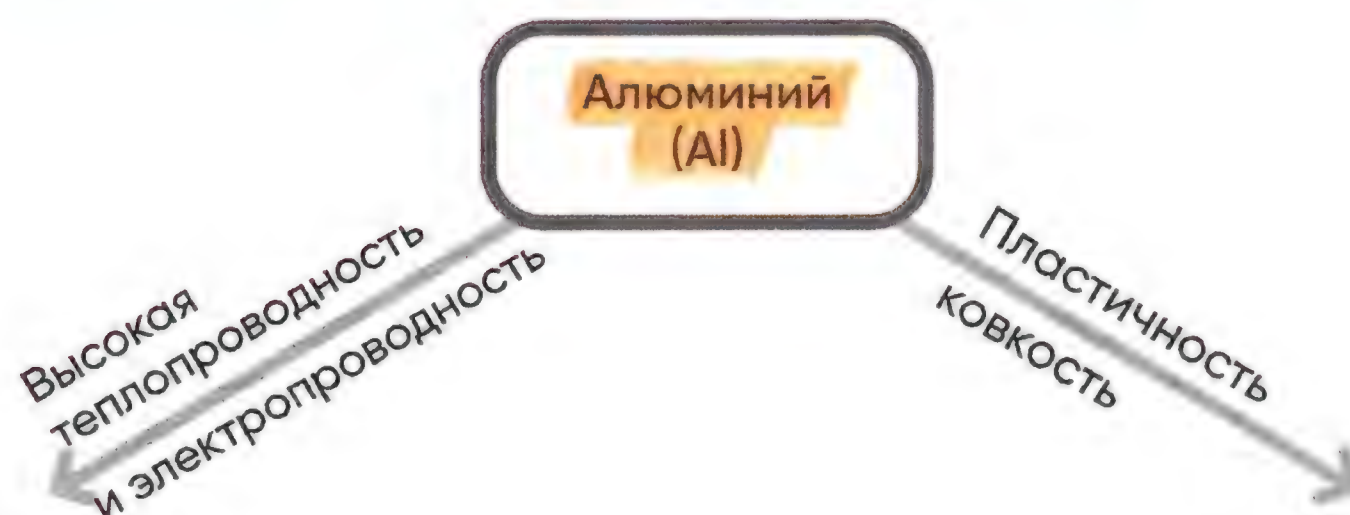
- небольшая твёрдость и прочность
- хрупкость
- летучесть
- низкая температура плавления
- в основном жидкости, газы



Металлическая кристаллическая решетка

Свойства:

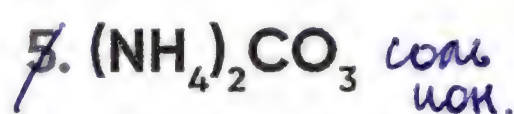
- высокая теплопроводность и электропроводность
- пластичность
- ковкость
- металлический блеск
- непрозрачность



Тип кристаллической решётки	ковалентная связь		ионная связь	металлическая связь
	Молекулярная	Атомная	Ионная	Металлическая
Тип связи	ковалентная полярная/неполярная	ковалентный полярная/неполярная	ионная	металлическая
В узлах кристаллической решётки	молекулы	атомы	ионы	атомы или ионы металла
Свойства	• небольшая твёрдость и прочность • хрупкость • низкая температура плавления • летучесть • в основном жидкости, газы	• высокая твёрдость и прочность • высокие температуры плавления • нерастворимость	• прочность и твёрдость ниже, чем у атомной • высокие температуры плавления • слабая летучесть • расплавы и растворы проводят электрический ток • хорошо растворимы в полярных растворителях • хрупкость	• высокая теплопроводность и электропроводность • пластичность • ковкость • металлический блеск • непрозрачность
Типичные представители	• неорганика: соединения неметаллов (искл. Si, C); C₆₀ (фуллерен), P белый (P₄), I₂, лёд (H₂O), сера (S₈ — ромбическая и моноклинная) • органика: все вещества неионного строения, CH₃COOH, CH₄, CH₃-NH₂, HCHO	неМе + неМе C (алмаз, графит), B, Si, SiO₂, SiC (карборунд), P чёрный, P красный, BN, B₄C	Ме + неМе NH ₄ NO ₃ , NH ₄ Cl (все соли аммония), Na ₂ SO ₄ , BaO, KOH, CH ₃ COONa, PH ₄ Br	Ме + Ме металлы и сплавы металлов

Задание 1 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

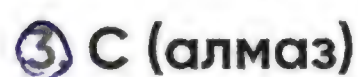


Ответ:

1	3
---	---

Задание 2 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют атомную кристаллическую решётку. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

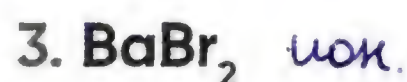


Ответ:

1	3
---	---

Задание 3 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

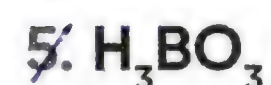
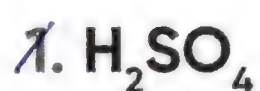


Ответ:

1	4
---	---

Задание 4 (КИМ 4)

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ионная химическая связь. Запишите в ответ номера выбранных веществ.



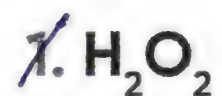
Ответ:

2	4
---	---

Задание 5 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, водный раствор которых проводит электрический ток. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

ионная крист.

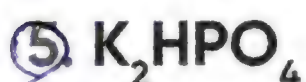
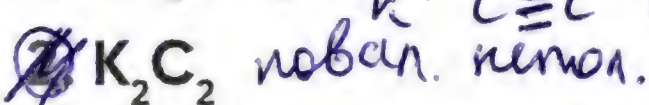
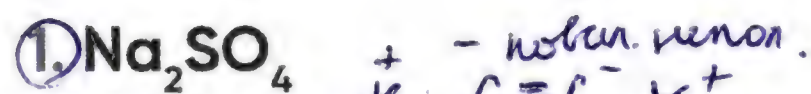


Ответ:

2	5
---	---

Задание 6 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ионная и ковалентная полярная связь. Запишите в ответ номера выбранных веществ.



Ответ:

1	5
---	---

Задание 7 (КИМ 4)

молекулярная кристаллическая решетка

Известно, что вещество А является летучим и имеет низкую температуру плавления. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые подходят под данные характеристики.

Запишите в ответ номера выбранных веществ.



Ответ:

3	5
---	---

Задание 8 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерен тот же тип кристаллической решетки, что и для чёрного фосфора. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

атомная кристаллическая решетка



Ответ:

2	5
---	---

Задание 9 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

1. Na_2SO_4 ион.

2. H_2O_2

3. CH_4

4. CaO ион.

5. Cl_2

Ответ:

2	3
---	---

Задание 10 (КИМ 4)

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, по отношению к которым в твердом состоянии не применим термин «молекула». Запишите в ответ номера выбранных веществ.

1. SiO_2 атом.

2. CO_2

3. NaCl ион.

4. P_4 белый фосфор

5. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ молекула

Ответ:

1	3
---	---

Задание 11 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два свойства, которые, как правило, характерны для веществ с ионной кристаллической решеткой. Запишите в ответ номера выбранных утверждений.

1. расплавы и растворы проводят электрический ток

2. имеют высокую температуру плавления

3. летучие мол.

4. пластичные м

5. в узлах кристаллической решетки находятся молекулы мол.

Ответ:

1	2
---	---

Задание 12 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два ряда, в которых перечислены вещества с одинаковым типом кристаллической решетки. Запишите в ответ номера выбранных веществ.

1. H_2O , SiC

2. SiO_2 , Si

3. CO_2 , C (алмаз)

4. LiBr , PH_4NO_3

5. H_2 , SiO_2

Ответ:

2	4
---	---

- 1 Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную полярную связь.

- ① гидроксид натрия Na_2OH
- ~~2) нитрид натрия Na_3N~~
- ~~3) хлорид бария BaCl_2~~
- ~~4) бромоводород HBr~~
- ⑤ оксид кремния SiO_2

15

- 2 Из предложенного перечня выберите два вещества атомного строения, в которых есть ковалентные неполярные связи.

- ✓ ~~1) SiO_2~~ $\text{O}=\text{Si}=\text{O}$
- ~~2) H_2O_2~~
- ✓ ~~3) Si~~
- ✓ ~~4) C (алмаз)~~
- ~~5) Cl_2~~

34

- 3 Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых есть ковалентные связи.

- ① BaO_2 ~~$\text{Ba}=\text{O}$~~ $\text{Ba}-\text{O}-\text{O}$
- ~~2) MgO~~
- ~~3) CaF_2~~ $\text{Ca}-\text{F}$
- ④ NaOH
- ~~5) N_2O_4~~

24

- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества с одинаковым типом кристаллической решетки.

1) Na

1) Na метал

2) SiO₂ атом.

3) NH₄NO₃ ион.

4) C₆₀ ~~атом.~~ молек. ~~молек.~~

5) C₂H₂ CH=CH молек.

45

5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствуют и ковалентные, и ионные связи.

1) BaO₂

~~2) H₂SO₄~~ только ковал. связи

3) NH₄Cl
ковал. ион.

~~4) PCl₃~~

~~5) CaF₂~~

1X

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все связи – ковалентные полярные.

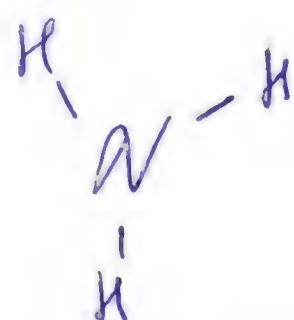
1) C₆H₆

~~2) S₈~~

3) CH₃OH

~~4) H₂O₂~~

5) NH₃



3 45

7 В каких веществах нет ковалентных химических связей?

1) He

2) SiO₂

3) CuSO₄

4) N₂F

7) ~~NaCl~~

~~5) O₃~~

14

- 8 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму.

① NH₄Cl

② CO

~~3) CO₂~~

~~4) NH₃~~

~~5) CaCO₃~~

12

- 9 Из предложенного перечня выберите два вещества, состоящие из молекул.

① H₃PO₄

~~2) Al₂O₃~~

~~3) CaCl₂~~

④ SiCl₄

~~5) SiO₂~~

14

- 10 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются только ионные связи.

① NaH

~~② NH₄Cl~~

~~3) KOH~~

4) BaO₂

⑤ CaCl₂

K-O-H

Cl-Ca-Cl

15

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых неполярны.

~~1) NH₃~~

- 2) CH_4
- ~~3) HCl~~
- 4) H_2O
- 5) CO_2



25

12 Выберите два правильных утверждения о длинах ковалентных связей.

- 1) Длина связи F-F больше длины связи H-H
- 2) Длина связи $\text{C}\equiv\text{C}$ больше длины связи C-C
- 3) Длина связи $\text{C}\equiv\text{C}$ равна длине связи C=C
- 4) Длина связи O-O больше длины связи O=O
- 5) Длина связи F-F больше длины связи I-I

44

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых нет молекул.

- 1) KNO_3 *ионн. ср.*
- 2) NH_3 *молекул. ср.*
- 3) BN
- 4) SO_3
- 5) C_5H_{12}

1 2 3

14 Из предложенного перечня выберите две частицы, в которых есть ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) CO
- 2) CF_4
- 3) H_2S
- 4) CO_3^{2-}
- 5) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

45

15 Из предложенного перечня выберите две частицы, в которых есть ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному

механизму.

- 1) CH_4
- 2) NH_4^+
- 3) PO_4^{3-}
- 4) CO_2
- 5) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

25

- 16 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму.

- 1) CO_2
- 2) NH_3
- 3) NH_4Cl
- 4) O_3
- 5) H_2S

34

- 17 Из предложенного перечня выберите два соединения, в молекулах которых имеются π -связи.

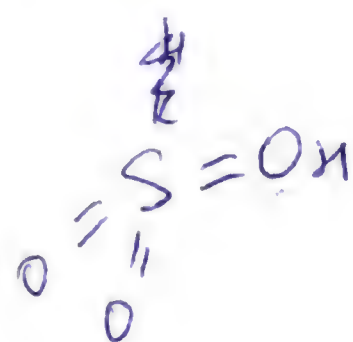
- 1) CO_2
- 2) NH_3
- 3) CH_4
- 4) F_2
- 5) SO_2



15

- 18 Из предложенного перечня выберите два соединения, в молекулах которых есть двойная связь.

- 1) H_2S
- 2) CH_3SH
- 3) CO_2
- 4) SF_6
- 5) H_2SO_4



35

19 Из предложенного перечня выберите две химические связи, образованные в молекуле водорода.



- 1) ионная
- 2) водородная
- 3) ковалентная полярная
- ④ одинарная
- ⑤ ковалентная неполярная

45

20 Из предложенного перечня выберите две пары веществ только с ковалентными связями.

- 1) PH_3 и Ca_3P_2
- 2) S_2Cl_2 и NH_4Cl
- ③ HF и CO_2
- ④ H_2SeO_4 и CH_4
- 5) N_2O_3 и $NaAlO_2$

3и

Сохранить

ПРО-вебинар

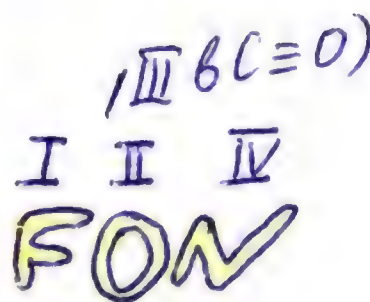
Все про степени окисления

Максимальная (высшая) валентность и степень окисления = № группы

Исключения:

Валентность:

- 2 период: N, O, F
- инертные газы
- начиная с 3 периода: многие элементы



Степень окисления:

- 2 период: O, F
- инертные газы
- Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Au...

Валентность и степень окисления

Высшая валентность = номер группы
Низшая валентность = 8 - номер группы

Изменение в периоде валентности по кислороду
и изменение в периоде высших степеней окисления элементов

Валентность	I	II	III	IV	V	VI	VII
С.О.	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7

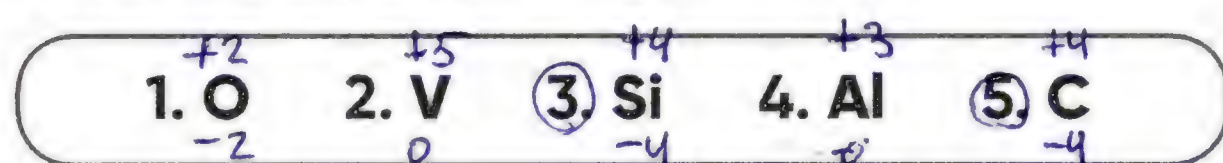
Изменение в периоде валентности по водороду
и изменение в периоде низших степеней окисления элементов

Валентность	I	II	III	IV	III	II	I
С.О.				-4	-3	-2	-1

Задание 13 (КИМ 3)

ДЗ про-веб (17.09)

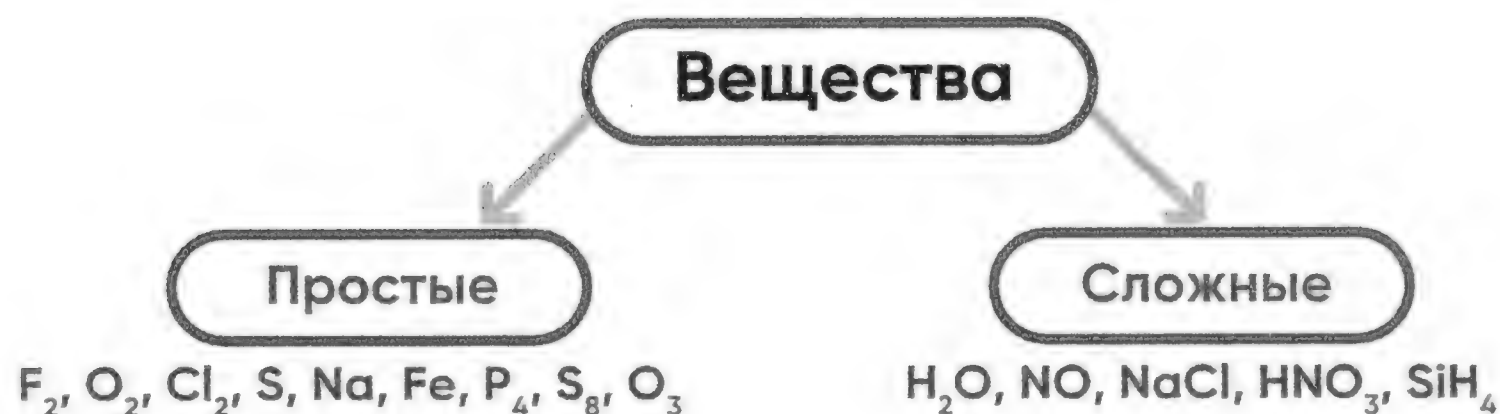
Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:



Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 3 4



1. Степень окисления в простых веществах = 0

2. Постоянные степени окисления элементов в сложных веществах:

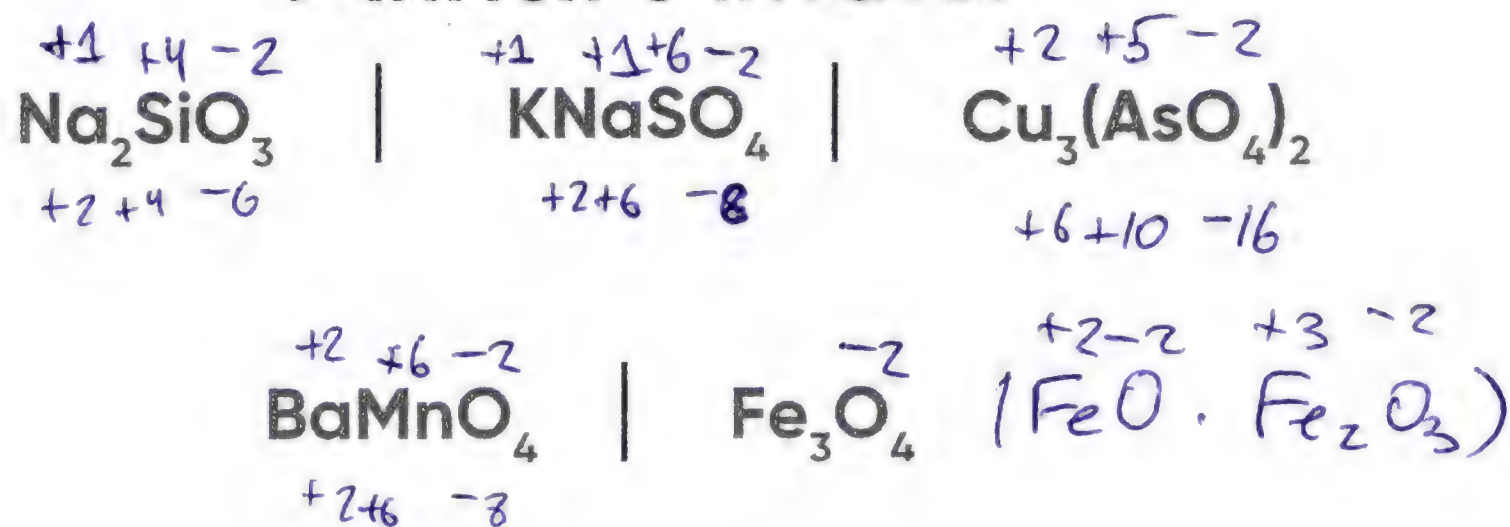
- IA группа: $Li^{+1}, Na^{+1}, K^{+1}, Rb^{+1}, Cs^{+1}$
- II группа: $Be^{+2}, Mg^{+2}, Ca^{+2}, Sr^{+2}, Ba^{+2}, Zn^{+2}, Cd^{+2}$
- Al^{+3}
- F^{-1}

3. Типичные степени окисления:

- H^{+1} (кроме гидридов) NaH ^{+1 -1}
- O^{-2} (кроме OF_2, O_2F_2 , пероксидов)

4. Min CO (Me) = 0 (не характерны отрицательные CO)

Учимся считать!



Высшая степень окисления железа

	высшая CO	оксид	гидроксид	соль	анион
	+6	-	-	Na_2FeO_4	FeO_4^{2-}
Fe	+3	Fe_2O_3	$Fe(OH)_3$	$KFeO_2$	FeO_2^-
$\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ 3d	+2	FeO	$Fe(OH)_2$		
$\uparrow\downarrow$ 4s					
	водородное соединение	X			

Переходные металлы

Задание 19 (КИМ 2)

ДЗ про-веб (17.09)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

① Cr ② Mn ③ Ge ④ Fe ⑤ In

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три переходных металла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительных свойств. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

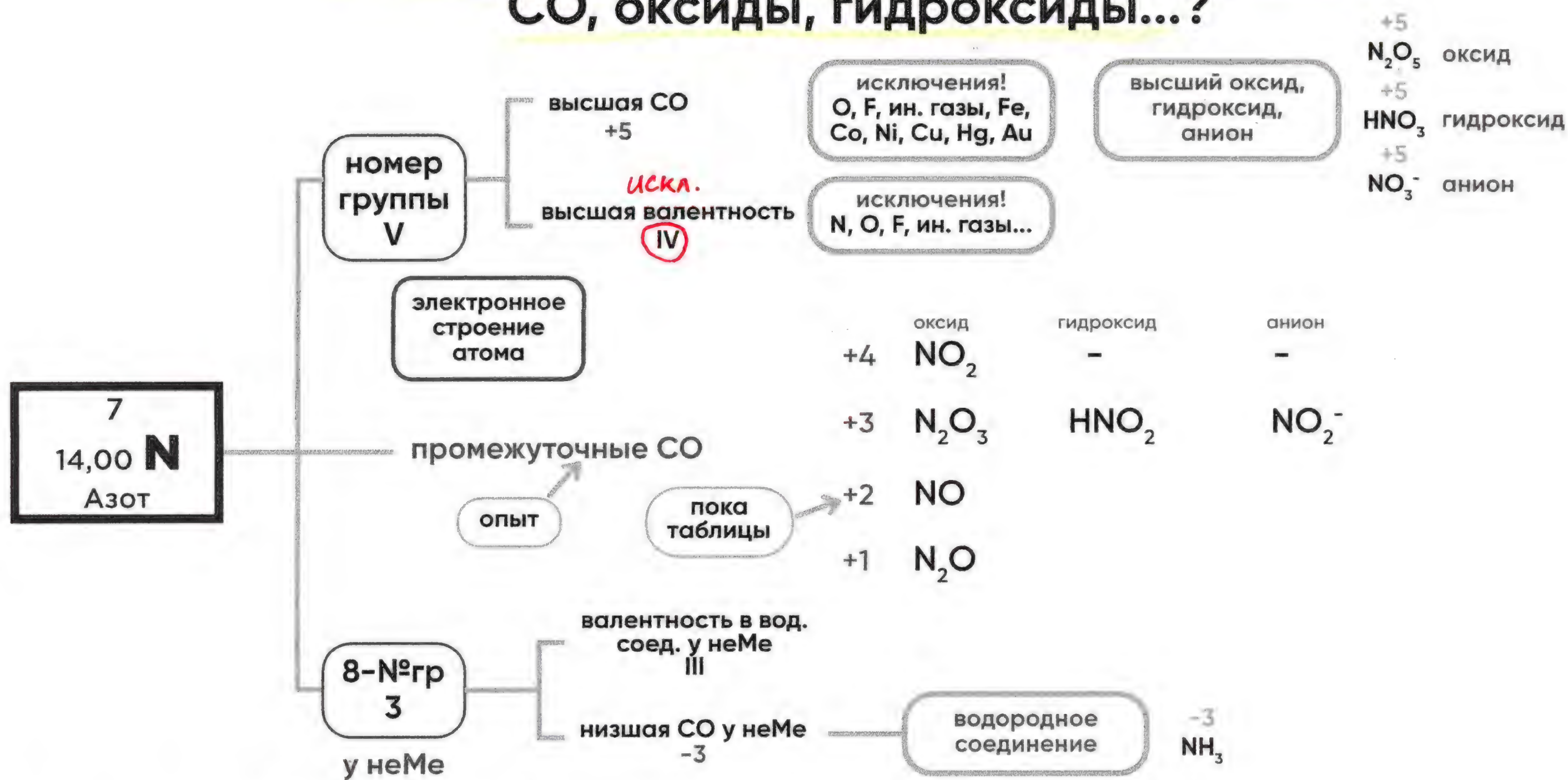
Ответ:

~~1~~ ~~2~~ ~~4~~

у подобных групп → (ряд актив. ме)

Оксиды, гидроксиды и анионы

Как определить валентные возможности, CO, оксиды, гидроксиды...?



Задание 14 (КИМ 3)

ДЗ веб (20.09)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Fe 2. S 3. Cl 4. P 5. Zn

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой EO_x могут иметь одинаковую степень окисления. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 15 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ веб (20.09)

1. Si 2. Mn 3. S 4. P 5. Al

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой EO_3^{n-} могут иметь одинаковую степень окисления. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 16 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. P 2. N 3. Si 4. Cl 5. Fe

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать оксиды с общей формулой EO_2 и EO . Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

2 4

Задание 1 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. P 2. Se 3. Cl 4. Be 5. F
PK 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три неметалла, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в малых периодах. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств их водородных соединений. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности. *(искл!)*

Ответ:

3	5	1
---	---	---

Задание 2 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Br 2. I 3. Mn 4. Cl 5. P

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три неметалла, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств их водородных соединений. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности. *(искл!)*

Ответ:

4	1	2
---	---	---

Задание 3 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Bi 2. Ti 3. P 4. Cr 5. As

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента одной группы. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств их высших оксидов. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности. *(искл!)*

Ответ:

1	5	3
---	---	---

Задание 4 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. P 2. N 3. Sr 4. C 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, для которых в оксидах не характерна степень окисления, которая характерна для магния в соединениях. Запишите в ответ номера выбранных элементов.



Ответ:

1	5
---	---

Задание 5 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. F 3. Cu 4. Cl 5. Fe

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в высших гидроксидах проявляют степень окисления, равную номеру группы.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1	4
---	---

Задание 6 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. S 2. Mg 3. C 4. Al 5. N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование оксида вида ЭO_2 , где элемент находится не в высшей степени окисления.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

4	5
---	---

Задание 7 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Te 2. P 3. Al 4. Se 5. Cl

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование анионов вида ЭO_n^{2-} . Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 8 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. Mg 3. N 4. Fe 5. P

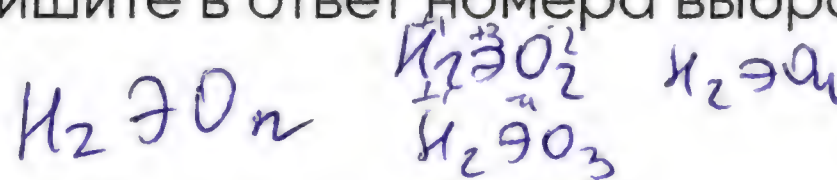
Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование оксидов вида ЭO и характерны отрицательные степени окисления.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1	3
---	---



Задание 9 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Br 2. Na 3. Fe 4. C 5. Cu

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два металла, которые образуют оксиды, в которых металл находится в степени окисления +1.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.



Ответ:

2 5

Задание 10 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Si 2. Al 3. C 4. N 5. S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование гидроксида вида H_2EO_3 , где элемент находится в высшей степени окисления.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

4 3

Задание 11 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. P 3. N 4. F 5. Se

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна одинаковая высшая валентность. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

4 3

Задание 12 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Be 2. Al 3. Mn 4. O 5. Cl

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в сложных веществах проявляют постоянную степень окисления.

Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ:

1 2

Задание 13 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. Ge 2. S 3. N 4. Se 5. C

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которым свойственна степень окисления как +4, так и +6. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

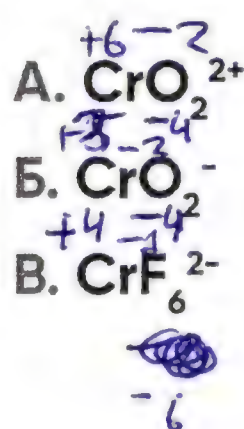
Ответ:

2	4
---	---

Задание 14 (КИМ 19)

Установите соответствие между частицей и степенью окисления хрома в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Частица



Степень окисления хрома

1. +3

2. +4

3. +6

4. +2

Ответ:

А	Б	В
3	4	2

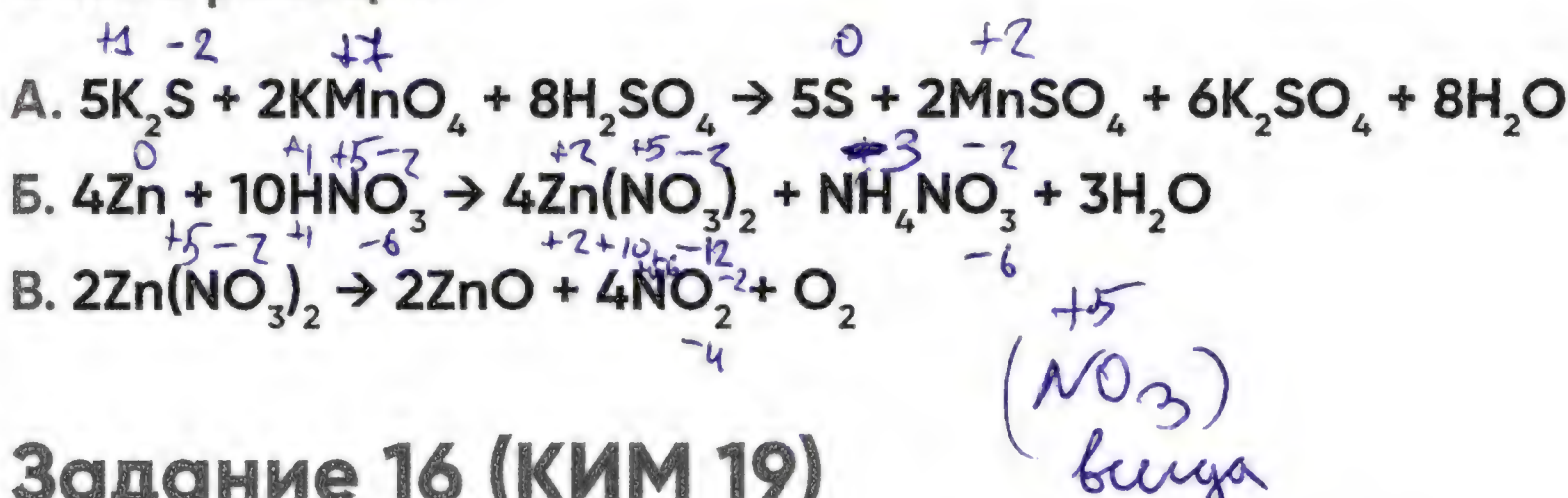
Восстановитель – отдает электроны и повышает степень окисления

Окислитель – принимает электроны и понижает степень окисления

Задание 15 (КИМ 19)

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Схема реакции



Изменение степени окисления окислителя

1. +5 → -3

2. +5 → +3

3. +5 → +4

4. +7 → +2

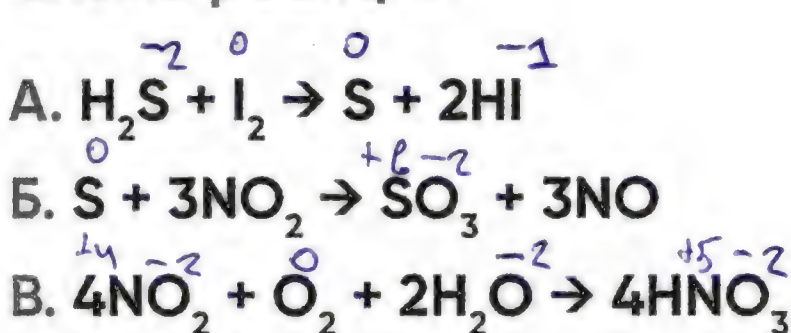
Ответ:

А	Б	В
4	1	3

Задание 16 (КИМ 19)

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Схема реакции



Изменение степени окисления восстановителя

1. +4 → +5

2. 0 → -1 окислитель

3. -2 → 0

4. 0 → +6

Ответ:

А	Б	В
3	4	1

Задание 17 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерны следующие свойства: низкая температура плавления, летучесть, при нормальных условиях – газообразное состояние. Запишите номера выбранных ответов.

1. CO_2 *белый порошок*
2. P_4 *моп. (маленький и самовоспламеняется)*
3. I_2
4. N_2
5. H_2O

Ответ:

1 4

Задание 18 (КИМ 4)

Некоторое вещество обладает следующими свойствами: хрупкость, низкая летучесть, хорошая растворимость в воде. Запишите номера выбранных ответов.

- почная кр-р:*
1. CuS ↓
2. KNO_3
3. BaSO_4 ↓
4. NH_3
5. Li_2SO_4
почная кр-р:
 $\left. \begin{array}{l} \text{CuS} \\ \text{PbS} \\ \text{HgS} \\ \text{AgS} \end{array} \right\} \text{почная осадки!}$

Ответ:

2 5

Задание 19 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерны следующие свойства: летучие, имеют низкие температуры плавления. Запишите номера выбранных ответов.

1. Al_2O_3
2. CH_3COOH
3. CaO
4. NaCl
5. Hg

Ответ:

2 5

Задание 20 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые хорошо проводят ток в твердом состоянии. Запишите номера выбранных ответов.

1. CO
2. Pb
3. KCl
4. Ag
5. H_2

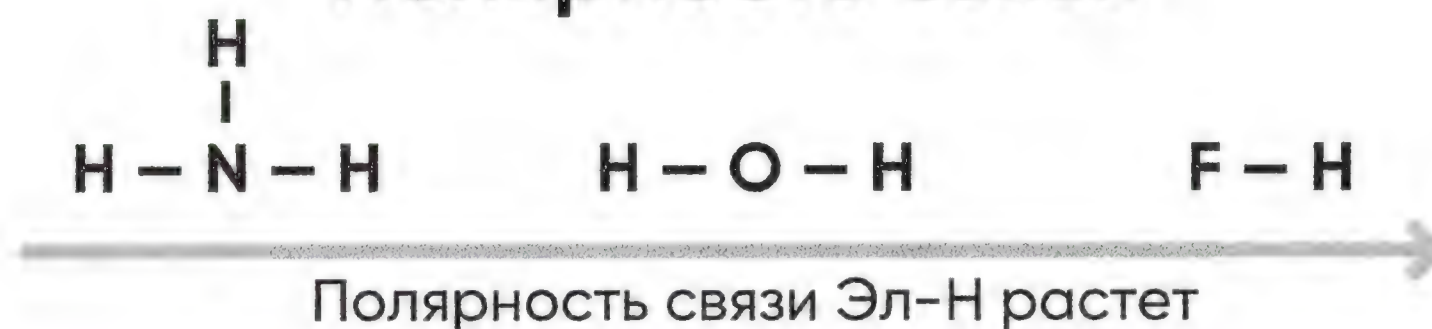
*поч. кр-р.
(раствор и раствор
проводит ток)*

Ответ:

2 4

Водородная связь. Донорно-акцепторная связь. Полярность связи. Длина и энергия связи. Практика задания 4 ЕГЭ.

Полярность связи



Полярность связи ~ Разность электроотрицательностей

Химическая связь: ковалентная и ионная



Длина и энергия связи

Ионная связь — крайний случай ковалентной полярной

Длина связи — расстояние между ядрами химически связанных атомов.



Чем выше кратность связи, тем она короче

Связь	Длина (пм)
C—C	154
C=C	134
C≡C	121

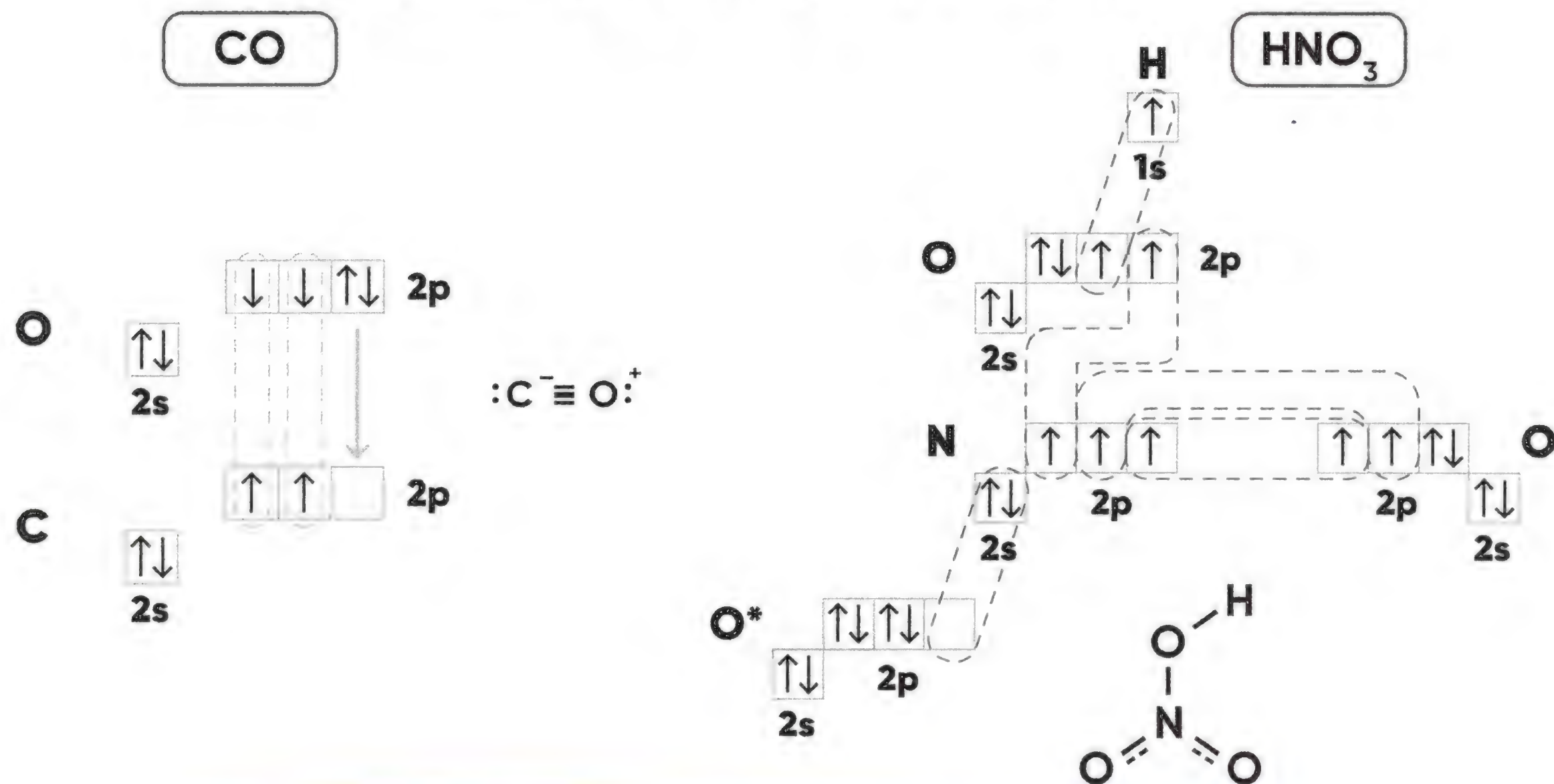
самая короткая! 3

Кратность связи в некоторых простых веществах

Кратность	Связь	Вещество
1	F—F, I—I	Галогены
1	H—H	H ₂
2	O=O	O ₂
3	N≡N	N ₂

милар. е

Угарный газ и азотная кислота: донорно-акцепторный механизм



Вещества, в которых связь образована по донорно-акцепторному механизму

- CO
- NH₄⁺ (соли аммония)
- Соли аминов (H₃C-NH₃⁺Cl⁻)
- Комплексные соединения (Na[Al(OH)₄], H₂[SiF₆]) *квадр. слож.*
- HNO₃ и нитраты
- O₃
- N₂O₅

Водородная связь

Нужен атом H, соединённый с сильно электроотрицательным атомом (O, F, N)

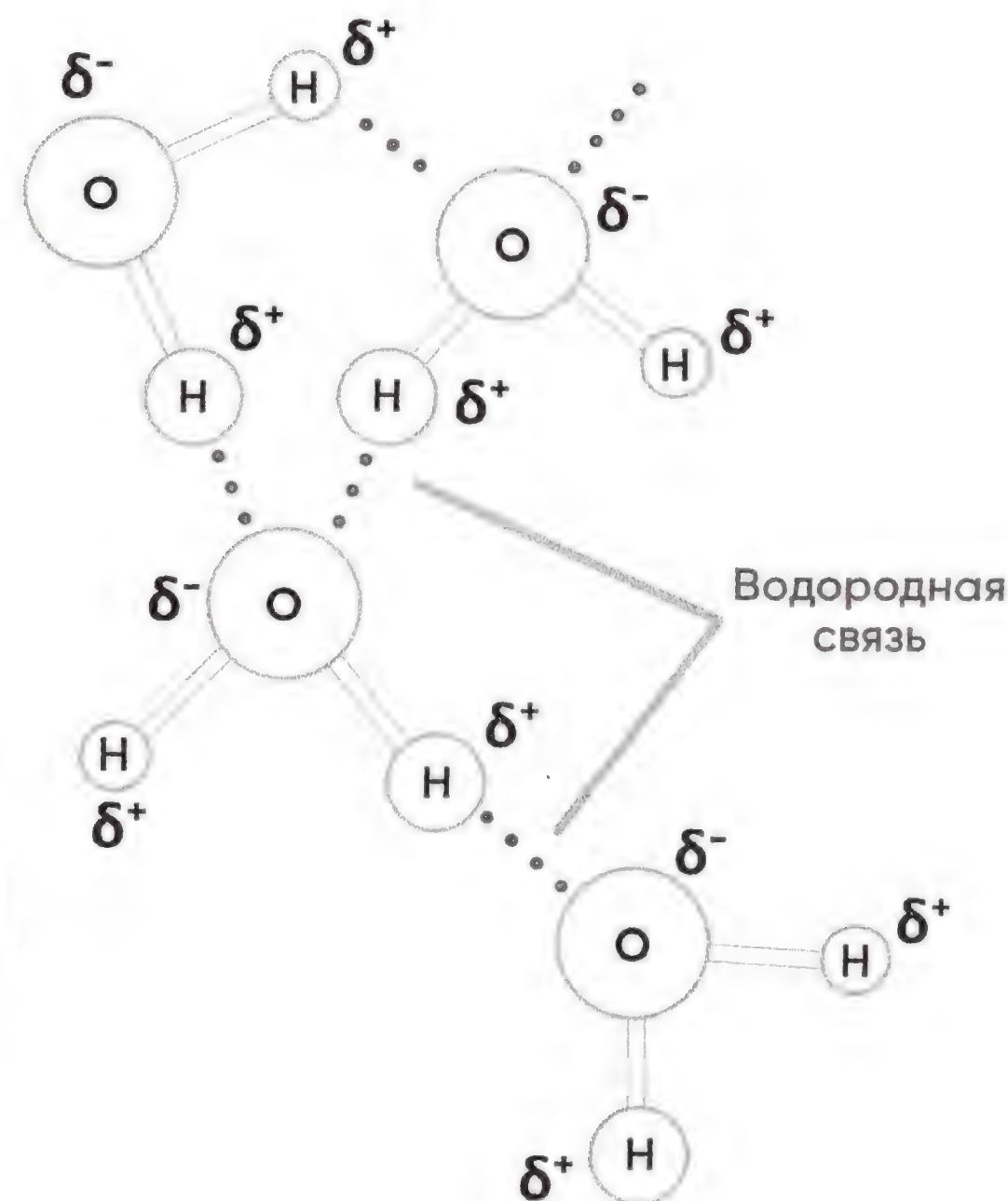
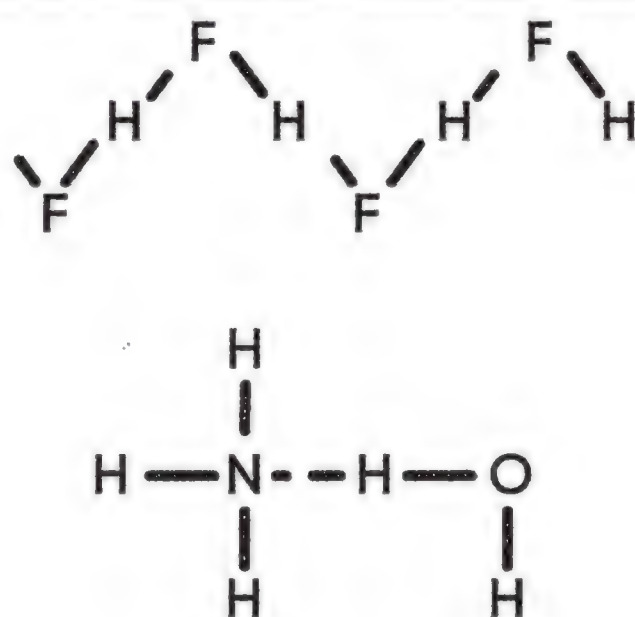
Если есть связи
N-H, O-H, F-H
— значит есть водородная связь!

Водородная связь

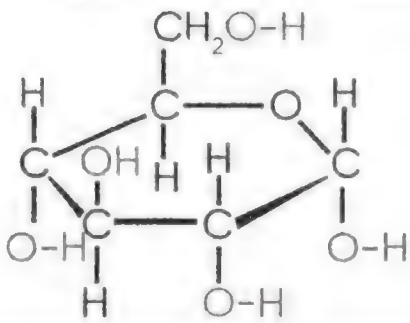
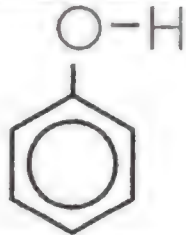
Внутримолекулярная

1. Внутри ДНК между азотистыми основаниями
2. Внутри белков (удержание витков спирали молекулы)

Межмолекулярная



Вещества, которые образуют водородные связи

Неорганика	Органика
HF	Спирты: $R-O-H$
	Карбоновые кислоты: $R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-H \end{matrix}$
H ₂ O	Углеводы 
	Амины (кроме третичных): $R-\overset{H}{\underset{ }{N}}-H$
NH ₃	Аминокислоты: $H-\overset{H}{\underset{ }{N}}-\overset{R}{\underset{ }{CH}}-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-H \end{matrix}$
	Белки
	Фенолы 

кодовое слово

ОСНОВАНИЕ

Задание 1 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. As 2. Na 3. N 4. S 5. P

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду элементов выберите три, находящиеся в одной группе, и расположите их в порядке увеличения длины связи в их водородных соединениях.

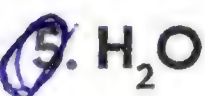
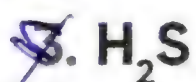
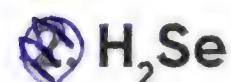
Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3	5	1
---	---	---

Задание 2 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два соединения, в молекулах которых связь между атомами наиболее полярная. Запишите номера выбранных ответов.

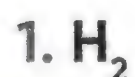


Ответ:

1	5
---	---

Задание 3 (КИМ 4)

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых полярность связи наибольшая. Запишите номера выбранных ответов.



Ответ:

3	5
---	---

Задание 4 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два соединения, для которых прочность связи в молекуле наибольшая. Запишите номера выбранных ответов.

связи!



Ответ:

1	3
---	---

Задание 5 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите две ковалентные неполярные связи с наименьшей длиной. Запишите номера выбранных ответов.

радиус!

1. $C \equiv O$

2. $C-C$

3. $O=O$

4. $H-H$ *минималь*

5. $N-H$

Ответ:

3 4

Задание 6 (КИМ 4)

Из предложенных веществ выберите два вещества, которые имеют наибольшую длину связи. Запишите номера выбранных ответов.

радиус

1. HI

2. H_2O

3. HF

4. HBr

5. HCl

Ответ:

1 4

Задание 7 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. S 2. Al 3. Se 4. Te 5. Na

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения полярности связи в их высших оксидах. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

4 3 1

Задание 8 (КИМ 4)

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых энергия ковалентной неполярной связи наибольшая. Запишите номера выбранных ответов.

прочность = крайности

1. CCl_4

2. H_3C-CH_3

3. $HC \equiv CH$

4. $H_2C=CH_2$

5. CO

*ковал.
поляр.*

Ответ:

3 4

Задание 9 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите две наиболее полярные связи.
Запишите номера выбранных ответов.

1. I-I *ковал. неполяр.*

2. O-H

3. O=O *ковал. неполяр.*

4. C-Cl

5. C-H

Ответ:

2 4

Задание 10 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. O 2. N 3. Br 4. Cl 5. I

$O=O$

$Cl-Cl$

$N \equiv N$

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в малых периодах.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения энергии связи в их простых веществах. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

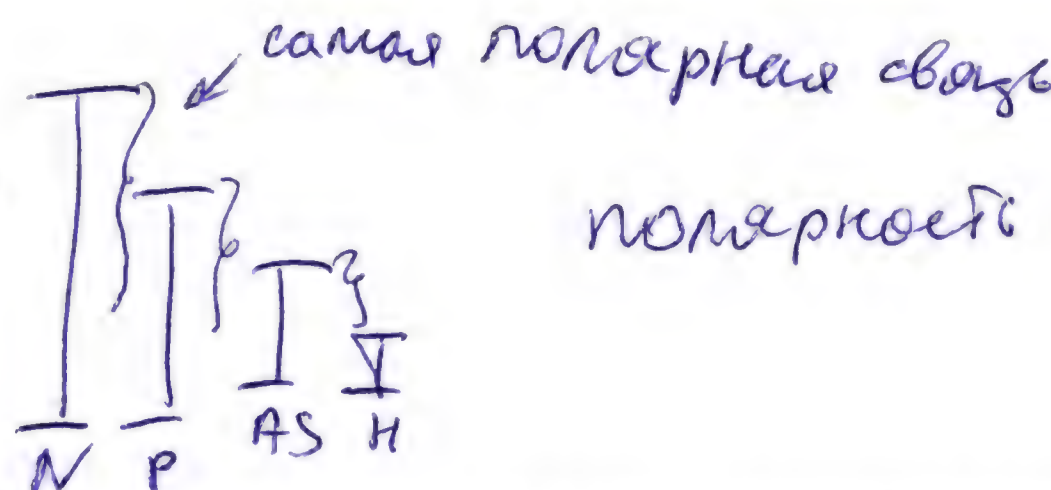
Ответ:

2 1 4

Задание 11 (КИМ 2)

Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:

1. As 2. V 3. N 4. Si 5. P



Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три неметалла, которые содержат пять валентных электронов. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения полярности связи в их водородных соединениях.

Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 5 3

Задание 12 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два типа химических связей, которые отсутствуют в соединении $NaNO_3$.

Запишите номера выбранных ответов.

1. донорно-акцепторная

2. ковалентная неполярная

3. ковалентная полярная

4. металлическая

5. ионная

Ответ:

2 4

Задание 13 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму. Запишите номера выбранных ответов.



Ответ:

1	4
---	---

Задание 14 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму. Запишите номера выбранных ответов.

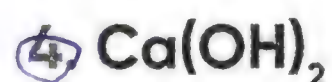
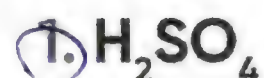


Ответ:

4	3
---	---

Задание 15 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образовывать водородные связи. Запишите номера выбранных ответов.

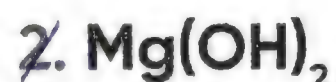


Ответ:

1	4
---	---

Задание 16 (КИМ 4)

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в узлах решеток которых в твердом состоянии находятся молекулы, между которыми присутствуют водородные связи. Запишите номера выбранных ответов.

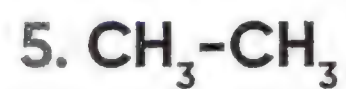
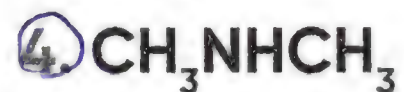
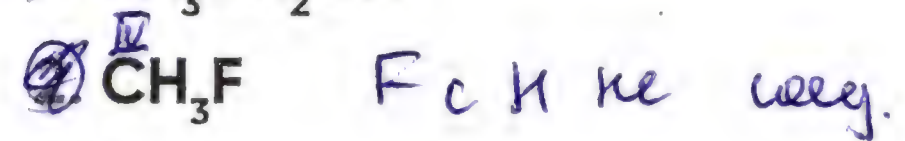
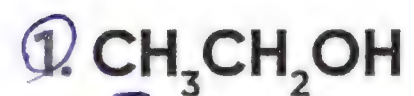


Ответ:

3	4
---	---

Задание 17 (КИМ 4)

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые могут образовывать водородные связи. Запишите номера выбранных ответов.

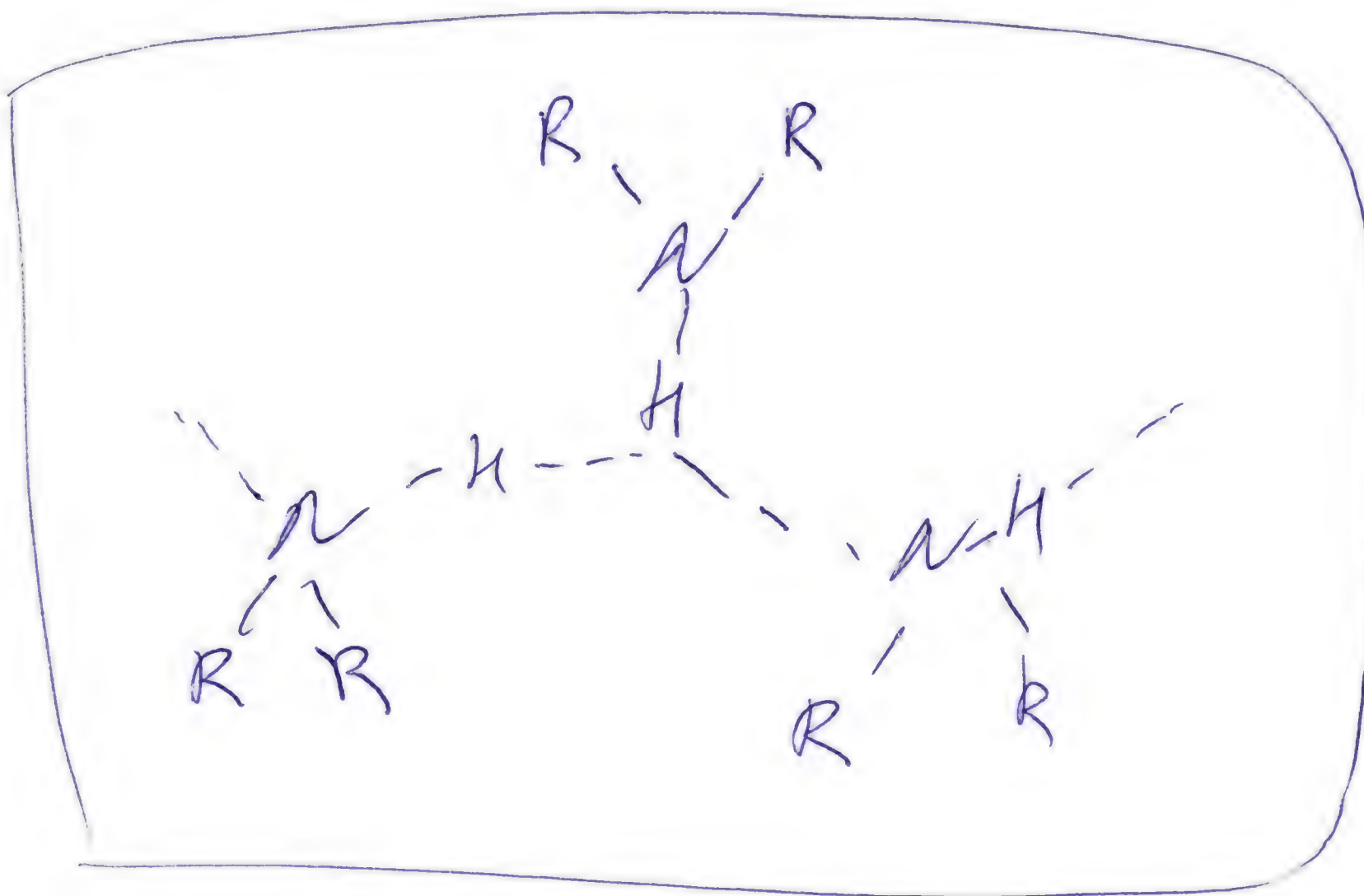
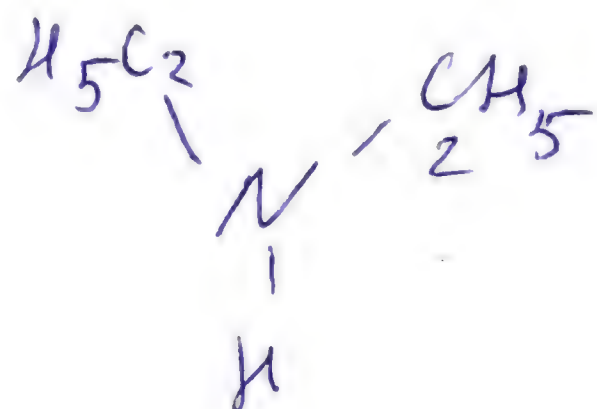


Ответ:

1 4

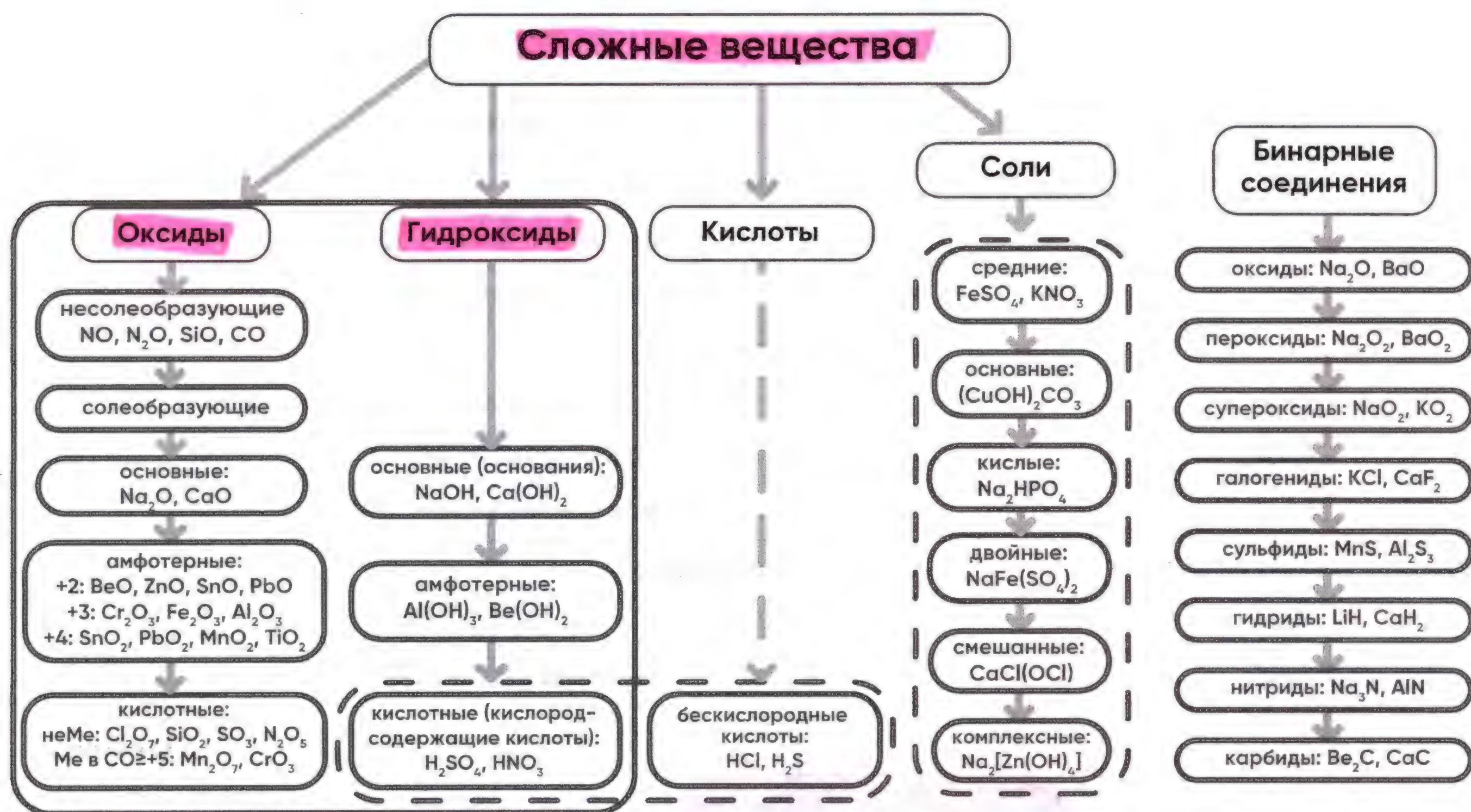
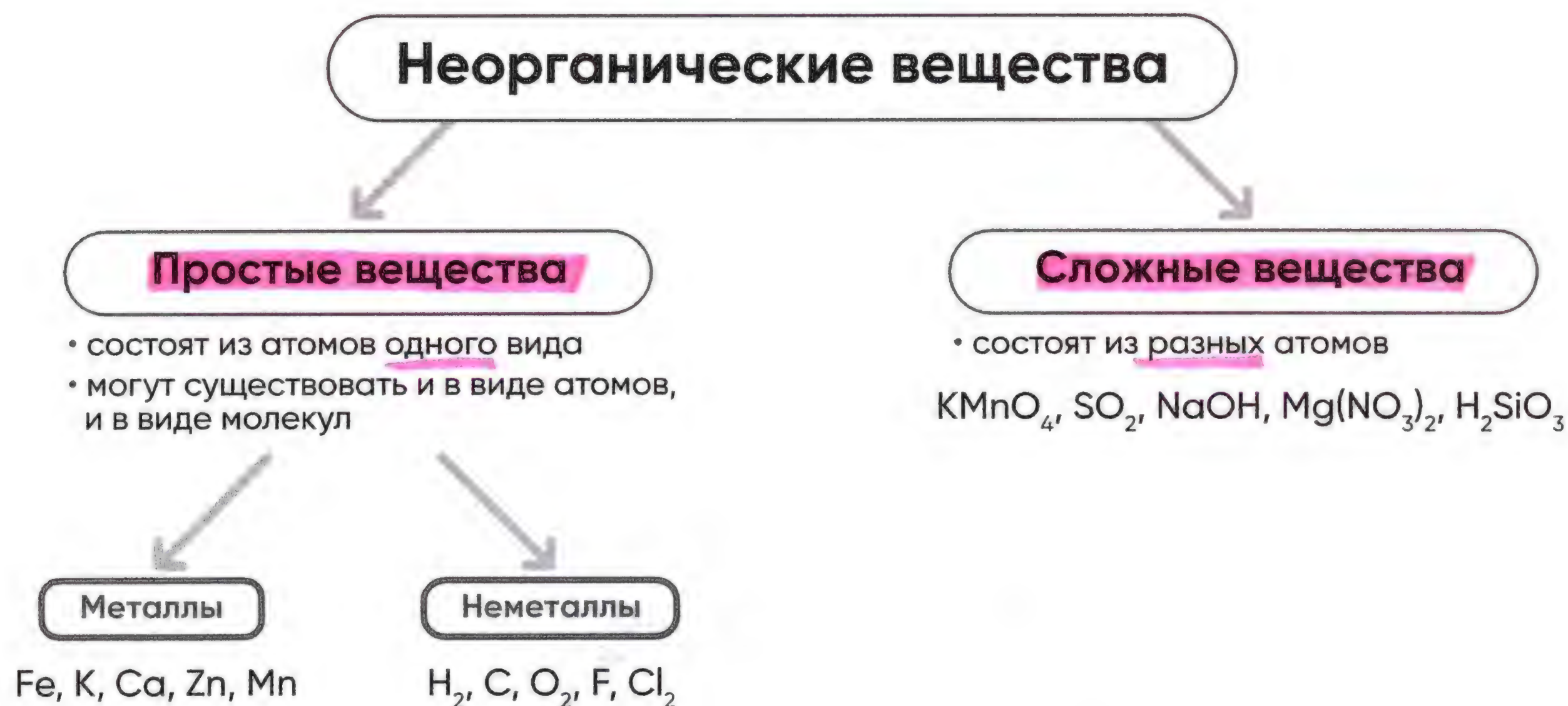
Задание 18 (КИМ 4)

Нарисуйте схему образования водородных связей между молекулами диэтиламина $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$.



Классификация неорганических веществ: оксиды и гидроксиды.

Практика.

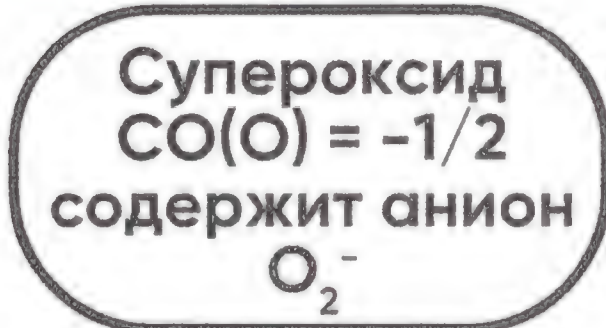
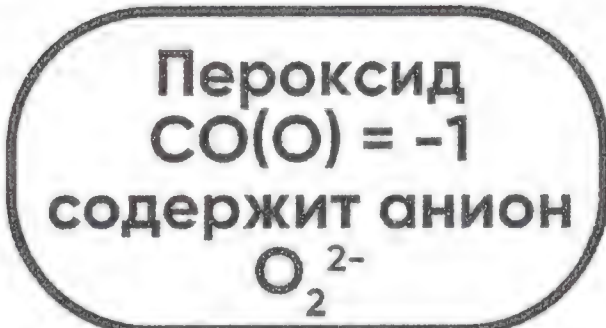
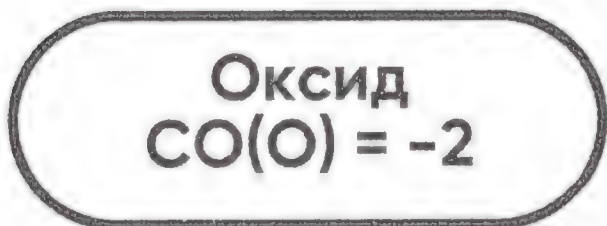


Оксиды

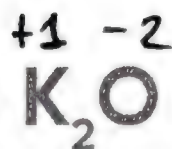
Оксиды – это соединения элемента с кислородом в степени окисления **-2**.

Пероксиды: Na₂O₂⁻¹, CaO₂⁻¹, BaO₂⁻¹ и др.
Супероксиды (надпероксиды): KO₂^{-1/2}, NaO₂^{-1/2} и др.
Фториды кислорода: OF₂⁺², O₂F₂⁺²
сюда НЕ относятся!

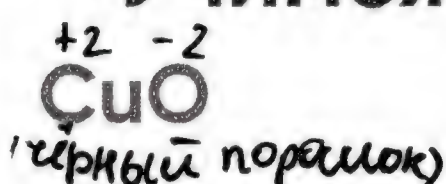
Отличия между оксидами, пероксидами и супероксидами



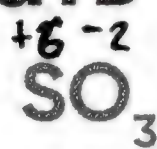
Учимся называть



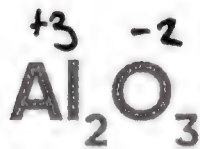
Оксид калия



Оксид меди (II)

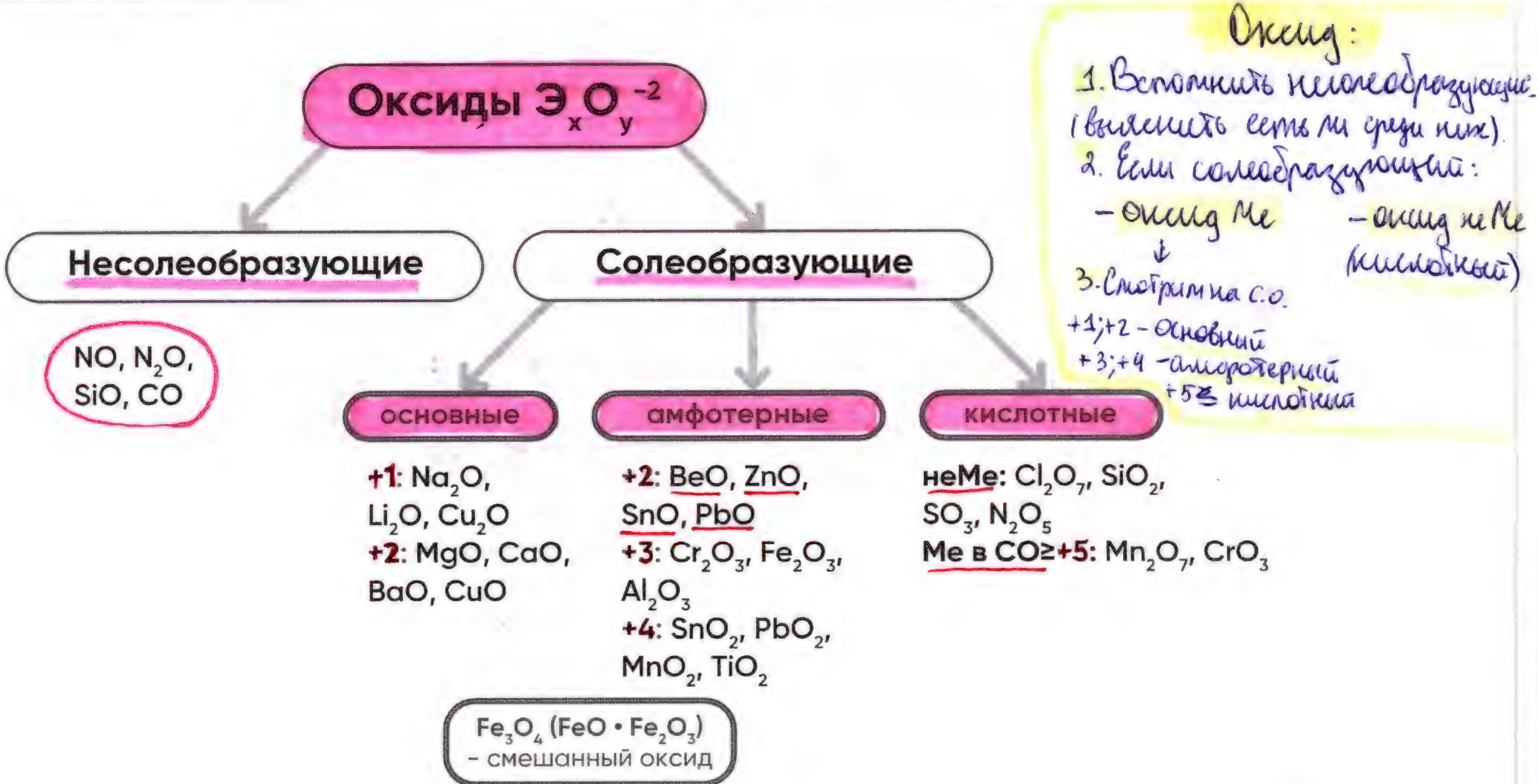


Оксид серы (VI)



Оксид алюминия

Формула	Название
Моноксиды	
CO	моноксид углерода (II)
NO	моноксид азота (II)
Диоксиды	
CO ₂	диоксид (двуокись) углерода (IV)
ClO ₂	диоксид хлора (IV)
MnO ₂	диоксид марганца (IV)
Триоксиды	
SO ₃	триоксид серы (VI)
SeO ₃	триоксид селена (VI)



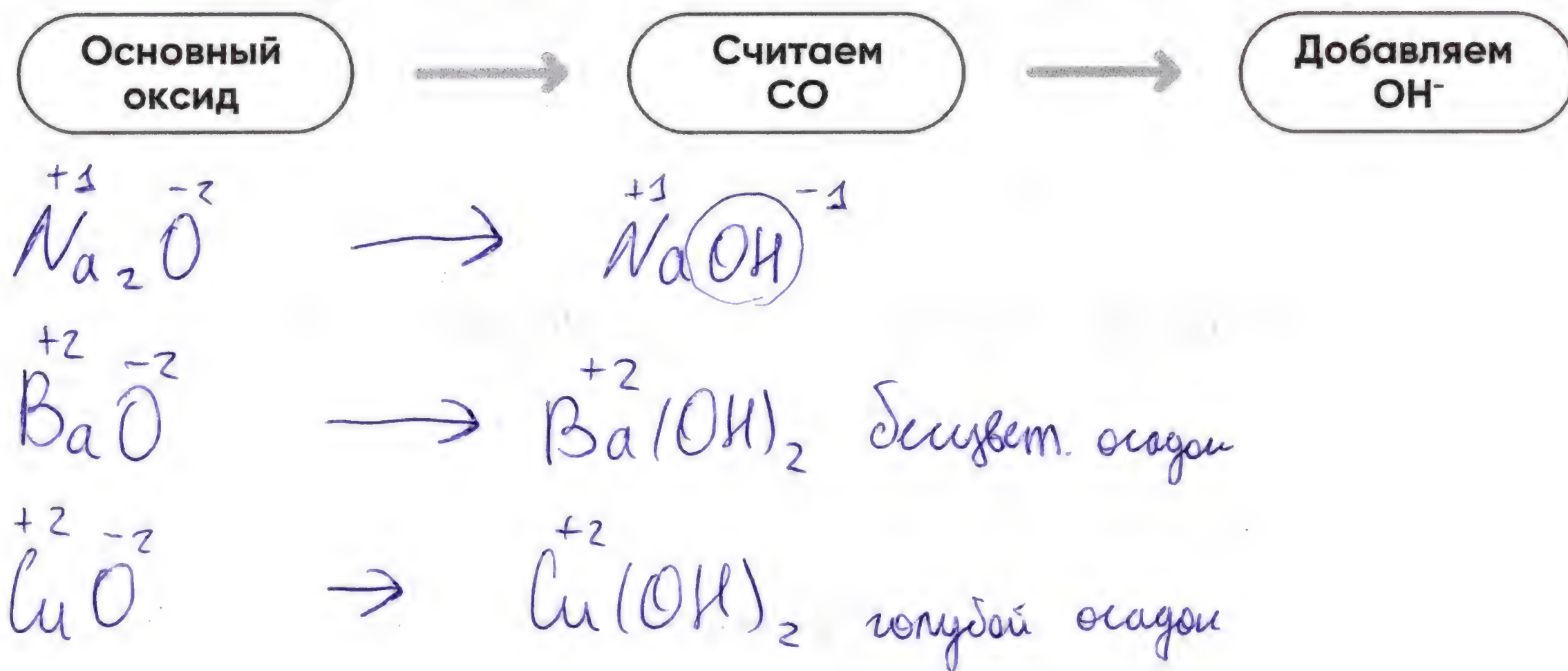


Щелочи

LiOH
 NaOH
 KOH
 RbOH
 CsOH
 Ca(OH)₂
 Sr(OH)₂
 Ba(OH)₂

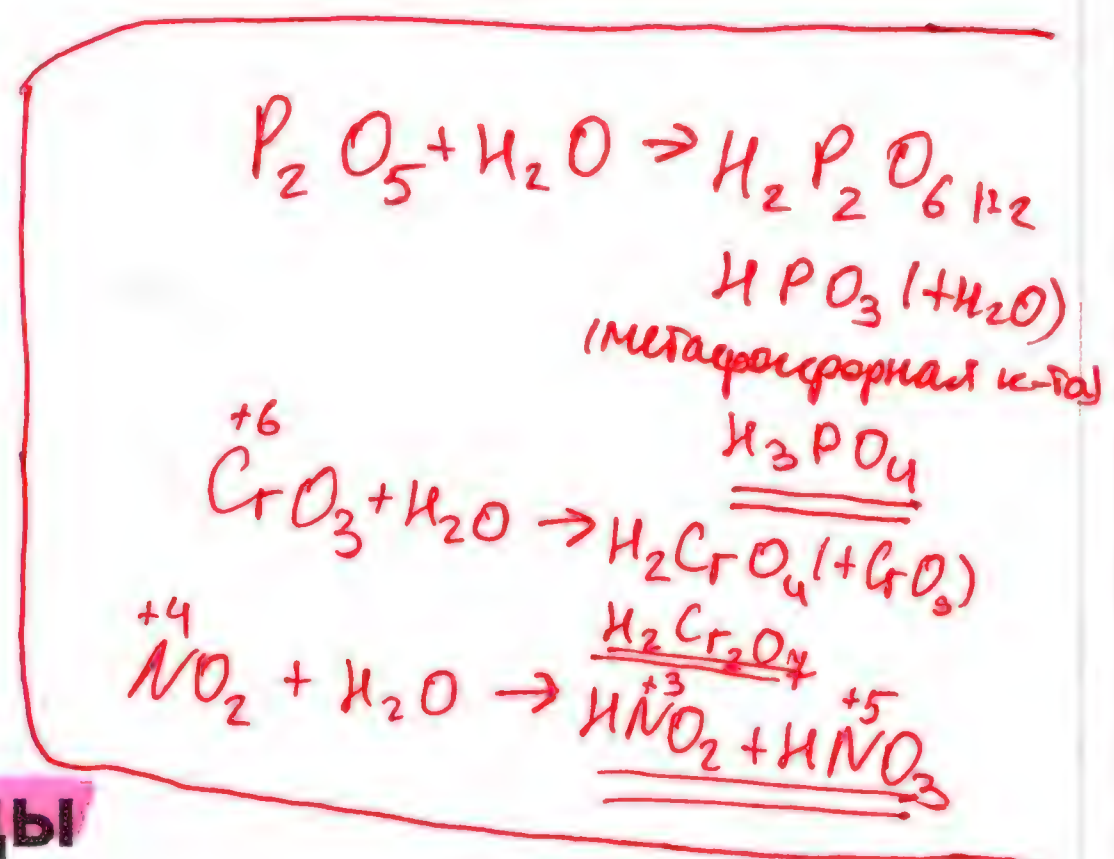
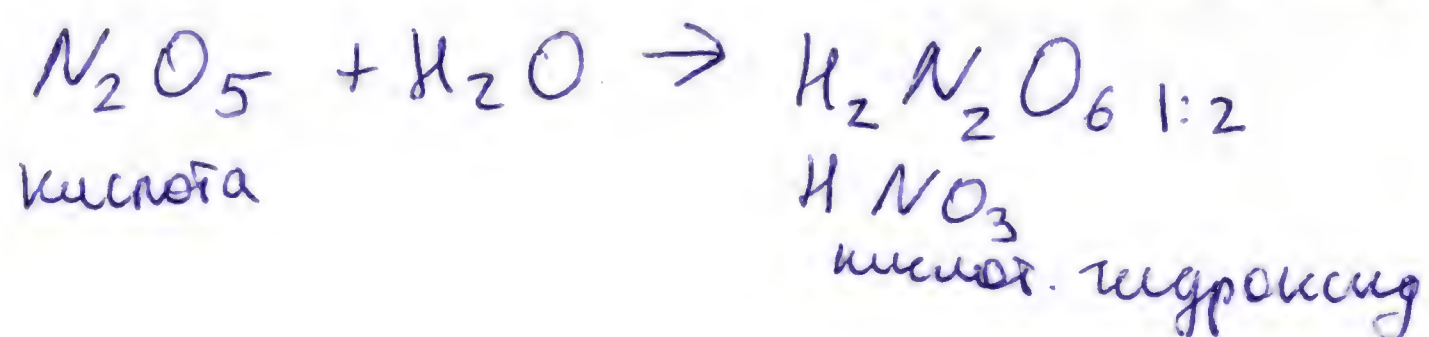
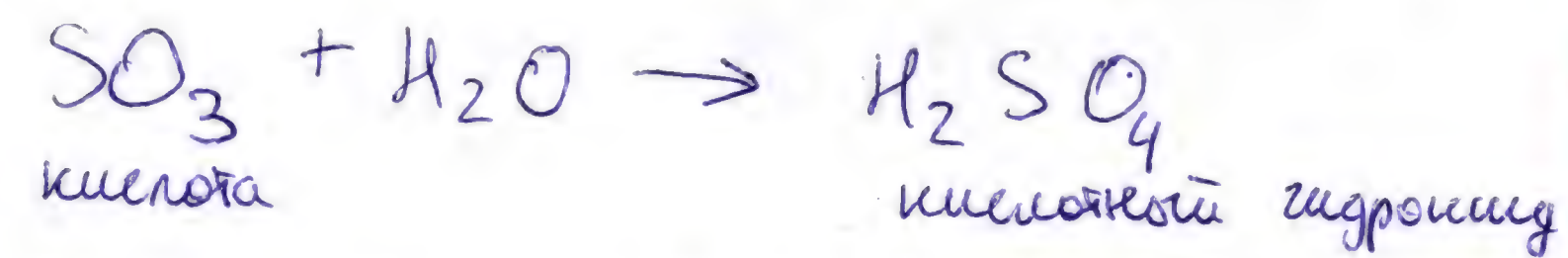
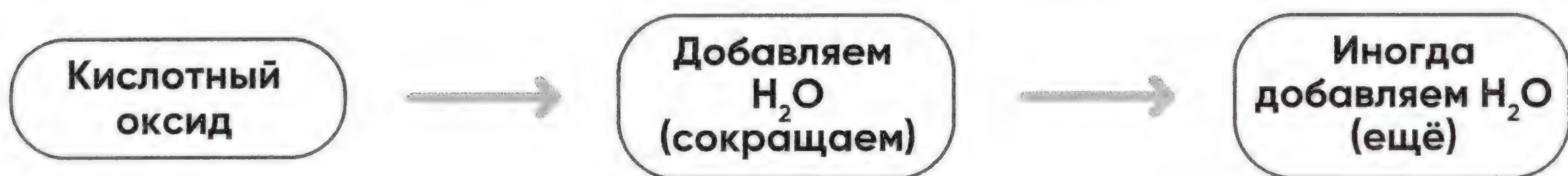
Основные оксиды

Оксид → Гидроксид



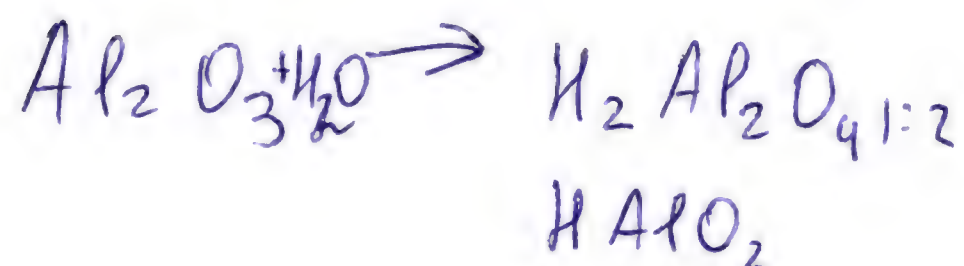
Кислотные оксиды

Оксид → Гидроксид



Амфотерные оксиды

Оксид → Гидроксид



Учимся называть



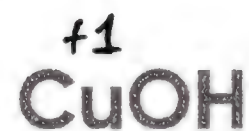
гидроксид натрия



гидроксид алюминия



гидроксид железа (II)



гидроксид меди (I)



гидроксид марганца (II)

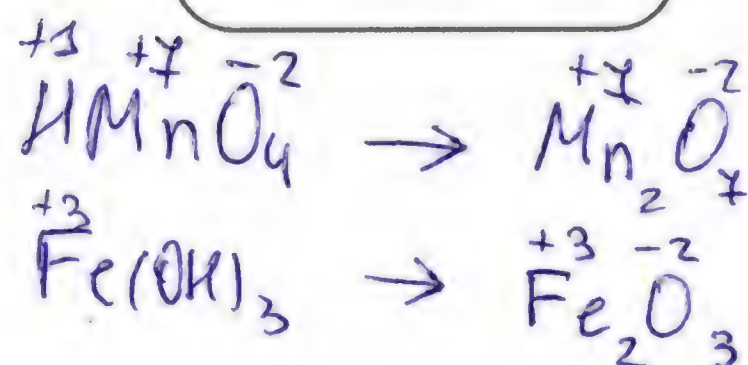
Оксид	Гидроксид
Основные	
$\overset{+2}{\text{Sr}}\text{O}$	$\text{Sr}(\text{OH})_2$
Кислотные	
$\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	H_2SiO_3
Амфотерные	
$\overset{+2}{\text{Be}}\overset{-2}{\text{O}} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Be}(\text{OH})_2; \text{H}_2\text{BeO}_2$

Гидроксид → Оксид

Степень окисления кислорода -2!

Считаем
CO

Составляем
оксид



Гидроксид	Оксид
Основные	
$\overset{+1}{\text{K}}\text{OH}$	$\overset{+1}{\text{K}}\overset{-2}{\text{O}}_2$
$\overset{+2}{\text{Mg}}(\text{OH})_2$	$\overset{+2}{\text{Mg}}\overset{-2}{\text{O}}_2$
Кислотные	
$\overset{+3}{\text{H}}\overset{-2}{\text{N}}\text{O}_2$	$\overset{+3}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3$
$\overset{+1}{\text{H}}\overset{+7}{\text{Cl}}\overset{-2}{\text{O}}_4$	$\overset{+7}{\text{Cl}}\overset{-2}{\text{O}}_2$
Амфотерные	
$\overset{+2}{\text{Be}}(\text{OH})_2$	BeO
$\overset{+3}{\text{Cr}}(\text{OH})_3$	$\overset{+3}{\text{Cr}}\overset{-2}{\text{O}}_3$

Тривиальные названия гидроксидов

Формула	Тривиальное название
KOH	едкое кали
NaOH	едкий натр, каустическая сода
Ca(OH)_2	гашёная известь
Прозрачный водный раствор Ca(OH)_2	известковая вода
Взвесь тв. Ca(OH)_2 в водном растворе	известковое молоко
Ba(OH)_2	баритовая вода
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (NH_4OH)	нашатырный спирт

Обратите внимание!

ЕГЭ 2021

5

Установите соответствие между классом/группой неорганических веществ и формулой вещества, являющегося представителем этого(-ой) класса/группы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Класс/группа

А. соль

Б. оксид

В. гидроксид

Формула вещества

1. CaO_2

2. H_3PO_4

3. BaO

4. NH_4BrO_4

Ответ:

А	Б	В

ЕГЭ 2022

5

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы:

А) двухосновной кислоты; Б) средней соли; В) амфотерного гидроксида.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. NaH_2PO_4	2. Zn(OH)_2	3. HNO_2
4. H_2SO_3	5. H_3P	6. ZnO
7. Zn	8. NH_4NO_3	9. Fe(OH)_2

Ответ:

А	Б	В

Задание 1 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы:

А) кислотного гидроксида; Б) амфотерного гидроксида;
В) основного гидроксида.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. $\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{+2}{\text{Zn}}\overset{-2}{\text{O}}_2$ <i>амфот. гид.</i>	2. $\overset{+2}{\text{Sr}}(\text{OH})_2$ <i>основ. гид.</i>	3. $\overset{+1}{\text{H}}\overset{+7}{\text{Mn}}\overset{-2}{\text{O}}_4$
4. $\overset{+6}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}}_3$ <i>кисл.</i>	5. H_3P	6. ZnO
7. S	8. HCl	9. H_2O

Ответ:

А	Б	В
3	1	2

Задание 2 (КИМ 5)

Среди предложенных тривиальных названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите названия:

А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; Б) CaO ; В) NaOH .

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. Гематит	2. Известковое молоко	3. Едкое кали
4. Гашеная известь	5. Баритовая вода	6. Кремнезем
7. Негашенная известь	8. Каустическая сода	9. Жженая магнезия

Ответ:

А	Б	В
5	4	8

Задание 3 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы:

А) монооксида дигидрогена; Б) глинозема; В) двуокиси углерода.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

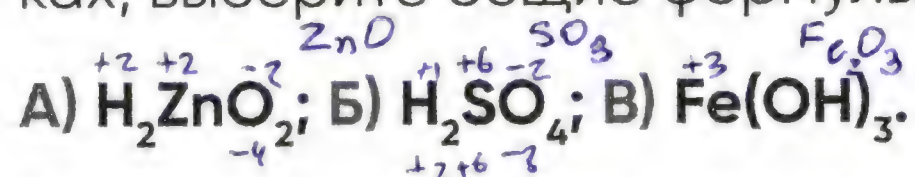
1. CO	2. Al_2O_3	3. H_2O_2
4. SO_3	5. CO_2	6. SiO_2
7. HgO	8. FeO	9. H_2O

Ответ:

А	Б	В
9	2	5

Задание 4 (КИМ 5)

Среди предложенных общих формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите общие формулы оксидов, соответствующих гидроксидам:



Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

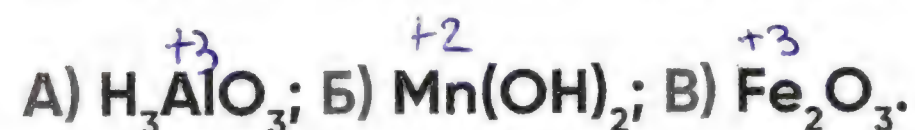
1. ЭО	2. $\text{Э}_2\text{O}_3$	3. $\text{Э}_2\text{O}_2$
4. ЭO_3	5. ЭO_2	6. $\text{Э}_2\text{O}_5$
7. $\text{Э}_2\text{O}_7$	8. ЭO_4	9. $\text{Э}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В
1	4	2

Задание 5 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:



Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

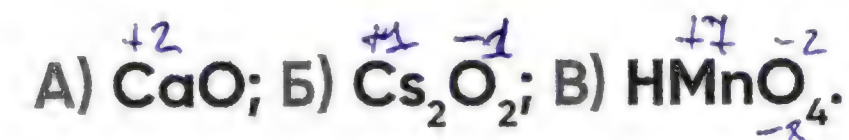
1. основный гидроксид	2. кислотный гидроксид	3. смешанный оксид
4. кислотный оксид	5. надпероксид	6. амфотерный оксид
7. амфотерный гидроксид	8. основный оксид	9. пероксид

Ответ:

А	Б	В
7	1	6

Задание 6 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:



Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. основный гидроксид	2. кислотный гидроксид	3. смешанный оксид
4. кислотный оксид	5. надпероксид	6. амфотерный оксид
7. амфотерный гидроксид	8. основный оксид	9. пероксид

Ответ:

А	Б	В
8	9	2

Задание 7 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы:

А) веселящего газа; Б) лисьего хвоста; В) серного ангидрида.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. N_2O	2. CO_2	3. CaO
4. SO_2	5. SO_3	6. CO
7. MgO	8. SrO	9. NO_2

Ответ:

А	Б	В
1	9	5

Задание 8 (КИМ 5)

Среди предложенных общих формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите общие формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

А) CrO_3 ; Б) Cl_2O ; В) CuO .

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. Э(ОН)_2	2. Э(ОН)_3	3. НЭО
4. $\text{Н}_3\text{ЭО}_2$	5. $\text{Н}_2\text{Э}_2\text{О}_7$	6. $\text{Н}_2\text{ЭО}_3$
7. НЭО_3	8. $\text{Н}_2\text{ЭО}_7$	9. НЭО_4

Ответ:

А	Б	В
5	3	1

Задание 9 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:

А) Cl_2O_7 ; Б) Be(ОН)_2 ; В) MnO_2 .

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

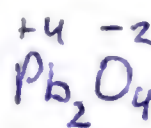
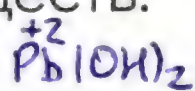
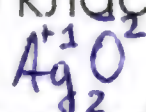
1. основной гидроксид	2. кислотный гидроксид	3. смешанный оксид
4. кислотный оксид	5. надпероксид	6. амфотерный оксид
7. амфотерный гидроксид	8. основной оксид	9. пероксид

Ответ:

А	Б	В
4	7	6

Задание 10 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:



А) оксид серебра (I); Б) гидроксид свинца (II); В) оксид свинца (IV).

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. основной оксид	2. кислотный оксид	3. смешанный оксид
4. кислотный гидроксид	5. пероксид	6. надпероксид
7. амфотерный гидроксид	8. основной гидроксид	9. амфотерный оксид

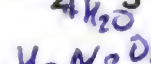
Ответ:

А	Б	В
1	~~4~~	2

Задание 11 (КИМ 5)

Среди предложенных общих формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите общие формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

А) BeO ; Б) N_2O_3 ; В) SO_2 .



Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. H_2EO_2	2. $\text{Э}(\text{OH})_3$	3. HЭO_3
4. HЭO_2	5. $\text{H}_2\text{Э}_2\text{O}_7$	6. $\text{H}_2\text{ЭO}_3$
7. $\text{H}_2\text{ЭO}_5$	8. $\text{H}_2\text{ЭO}_7$	9. HЭO_4

Ответ:

А	Б	В
1	4	6

Задание 12 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы оксидов, соответствующих общим формулам гидроксидов:

А) HЭO_4 ; Б) $\text{Э}(\text{OH})_2$; В) $\text{H}_3\text{ЭO}_4$.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. Mn_2O_7	2. Fe_2O_3	3. Na_2O
4. N_2O_5	5. ZnO	6. P_2O_3
7. P_2O_5	8. SO_2	9. CrO_3

Ответ:

А	Б	В
1	~~7~~	4

Задание 13 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы гидроксидов, соответствующих общим формулам оксидов:

A) Cr_2O_3 ; Б) CrO_3 ; В) SnO .

A) $\overset{+3}{\text{Cr}}_2\overset{+6}{\text{O}}_3$; Б) $\overset{+6}{\text{Cr}}\overset{+3}{\text{O}}_3$; В) $\overset{+2}{\text{Sn}}\text{O}$.

$\text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_2$
 $\text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SnO}_2$

Запишите в таблицу номера ячеек с этими буквами.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. H_3SnO_3	2. HCrO_4	3. H_2SnO_3
4. H_2SnO_2	5. H_2CrO_4	6. HSnO_2
7. HSnO_3	8. SnOH	9. $\text{Cr}(\text{OH})_3$

Ответ:

A	Б	В
9	5	4

Задание 14 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

А) жженой магнезии; Б) корунду; В) гематиту. Fe_2O_3

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. Zn(OH)_2	2. Al_2O_3	3. Mg(OH)_2
4. Fe_3O_4	5. H_3AlO_3	6. Fe(OH)_3
7. H_2FeO_2	8. MgO	9. Ca(OH)_2

Ответ:

А	Б	В
3	5	6

Задание 15 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:

A) $\text{S}(\text{OH})_2\text{O}_2$; Б) K_2O_2 ; В) $\text{Sn}(\text{OH})_2$.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. основный гидроксид	2. кислотный гидроксид	3. смешанный оксид
4. кислотный оксид	5. надпероксид	6. амфотерный оксид
7. амфотерный гидроксид	8. основный оксид	9. пероксид

Ответ:

А	Б	В
4	9	7

ПРО-вебинар

Задание 5 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ про-веб 24.09

~~1~~ S ~~2~~ Cr ~~3~~ N ~~4~~ Cl ~~5~~ Fe

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование как анионов вида EO_2^- , так и EO_4^{2-} . Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 7 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ про-веб 24.09

~~1~~ Ba ~~2~~ Cl ~~3~~ Al ~~4~~ Be ~~5~~ Zn

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерно образование анионов вида EO_n^{2-} . Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 9 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ про-веб 24.09

~~1~~ Zn ~~2~~ Ca ~~3~~ Na ~~4~~ Be ~~5~~ Cr

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна одинаковая степень окисления в анионах вида $\text{E}(\text{OH})_x^-$. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Задание 4 (КИМ 3)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

ДЗ про-веб 24.09

~~1~~ Cr ~~2~~ Fe ~~3~~ F ~~4~~ Mn ~~5~~ Cu

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в высших гидроксидах проявляют степень окисления, равную номеру группы. Запишите в ответ номера выбранных элементов.

Ответ: 1 4

Задание 6 (КИМ 4)

ДЗ веб 27.09

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых полярность связи наибольшая. Запишите номера выбранных ответов.

~~1~~ H₂

~~2~~ H₂Se

~~3~~ NaH *ионная связь*

~~4~~ H₂Te

~~5~~ H₂S

Ответ: 3 5

Задание 7 (КИМ 2)

ДЗ веб 27.09

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

~~1~~ P ~~2~~ Ti ~~3~~ C ~~4~~ Si ~~5~~ S

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения полярности связи в их высших оксидах. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 5 1 4

Задание 17 (КИМ 4)

ДЗ веб 27.09

Из предложенного перечня выберите две ковалентные неполярные связи с наименьшей длиной. Запишите номера выбранных ответов.

~~1~~ C≡C

~~2~~ C-C

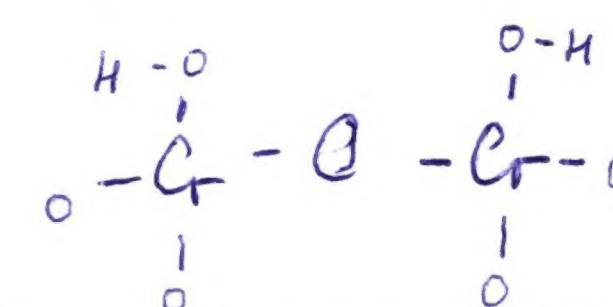
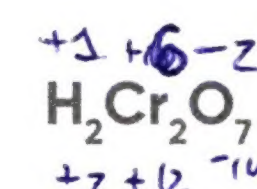
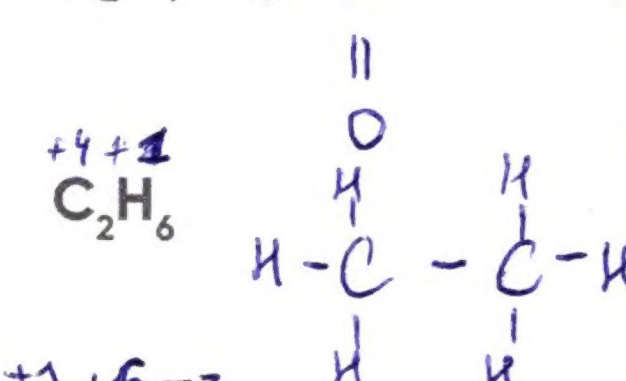
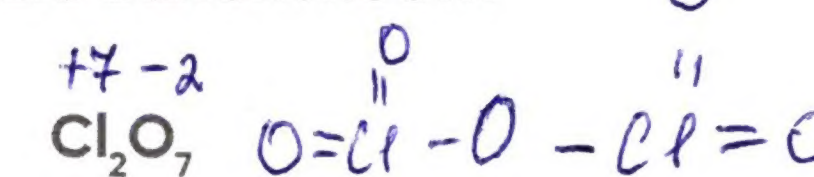
~~3~~ H-C

~~4~~ C=C

~~5~~ H-H

Ответ: 1 5

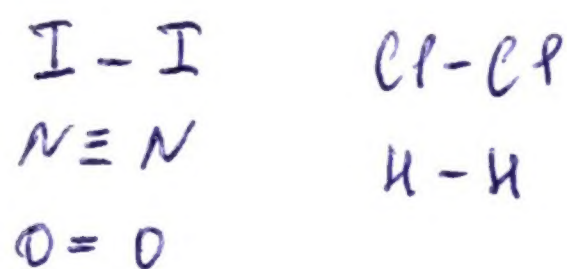
Частые валентности



Задание 19

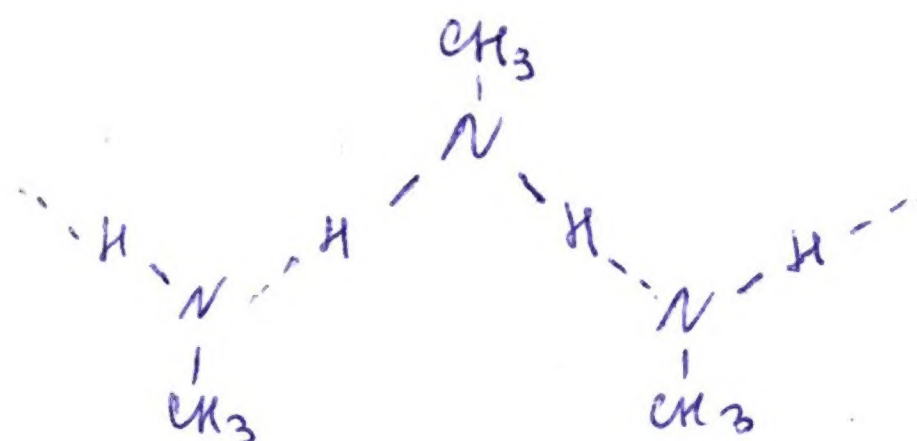
Составьте структурные формулы простых веществ, соответствующих следующим элементам:

I, N, O, Cl, H



Задание 20

Нарисуйте схему образования водородных связей между молекулами метиламина CH_3NH_2 .



Задание 11 (КИМ 5)

ДЗ веб 29.09

Среди предложенных общих формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите общие формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

MgO $Cr_2O_3 \rightarrow CrO_3 + H_2O = H_2CrO_4$ (или $H_2CrO_4 + H_2O = H_2CrO_4$)
А) оксид магния; Б) оксид хрома (VI); В) оксид цинка.
 $Mg(OH)_2 = H_2ZnO_2$ $ZnO + H_2O = H_2ZnO_2$
 Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
1	8	1

Задание 18 (КИМ 5)

ДЗ веб 29.09

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы оксидов, соответствующих общим формулам гидроксидов:

HNO_3 H_2SO_3 H_2SO_4
 $+1 +1-2$ $+1 +3-2$ $+1 +6-2$
А) HNO_3 ; Б) H_2SO_3 ; В) H_2SO_4 .
 $+1 -8$ $+2 -6$ $+2 +6-8$
 Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
1	2	3

1. Cl_2O_7	2. Cr_2O_3	3. SO_3
4. As_2O_5	5. ZnO	6. SnO_2
7. SiO	8. CO_2	9. Br_2O_3

Задание 11 (КИМ 2)

Веб 27.09

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. As 2. V 3. N 4. Si 5. P

H_2

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три неметалла, которые содержат пять валентных электронов. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения полярности связи в их водородных соединениях. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 5 1 3

Задание 1 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества с наиболее полярными связями. Запишите номера выбранных ответов.

- ☒ 1. HCl
☒ 2. CH_4
☒ 3. H_2O
☒ 4. HF
☒ 5. PH_3

Ответ: 3 4

Задание 2 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества с наименее полярными связями. Запишите номера выбранных ответов.

- ☒ 1. N_2O_5
☒ 2. $AlBr_3$
☒ 3. FeO
☒ 4. Li_2O
☒ 5. CO_2

Ответ: 1 5

Задание 3 (КИМ 4)

Из предложенного перечня выберите два вещества с наименее прочной связью. *Краткость*

- ☒ 1. H_2O $H-O-H$
☒ 2. N_2 $N \equiv N$
☒ 3. CO $C \equiv O$
☒ 4. Cl_2
☒ 5. O_2 $O=O$

Ответ: 1 4

Задание 4 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. Ba 3. Ca 4. B 5. N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду химических элементов выберите те, которые образуют с хлором соединения с ковалентной связью и расположите их в порядке увеличения полярности связи. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 5 1 4

Задание 5 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. O 2. Br 3. Ar 4. Na 5. N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют с калием соединения с ионной связью и расположите их в порядке увеличения прочности связи в их простых веществах. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 2 1 5

Задание 6 (КИМ 2)

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов:

1. C 2. Be 3. Ca 4. P 5. N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Из числа указанных в ряду химических элементов выберите те, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева располагаются в одном периоде, расположите их в порядке увеличения полярности связи в высших оксидах. Запишите в ответ номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 5 1 2

Задание 7 (КИМ 5)

Среди предложенных общих формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите общие формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

A) BeO ; Б) N_2O_3 ; B) CrO_3 . $+ \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}_3 = \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. $\text{Э}(\text{OH})_4$	2. $\text{H}_3\text{ЭO}_3$	3. $\text{Э}_2\text{O}_3$
4. HЭO_3	5. ЭO_3	6. $\text{Э}(\text{OH})_2$
7. $\text{H}_2\text{Э}_2\text{O}_7$	8. ЭO	9. HЭO_2

Ответ: А Б В
6 9 7

Задание 8 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы оксидов, соответствующих общим формулам гидроксидов:

A) HЭO_4 ; Б) $\text{Э}(\text{OH})_2$; B) $\text{H}_3\text{ЭO}_4$.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. HЭO_2	2. $\text{H}_2\text{ЭO}_3$	3. ZnO
4. Mn_2O_7	5. SO_3	6. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
7. K_2O	8. P_2O_5	9. WO_3

Ответ: А Б В
4 3 8

Задание 9 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

A) Mn_2O_7 ; Б) CrO_3 ; B) SnO .

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. SnO_2	2. H_2SnO_3	3. H_2CrO_4
4. Cr_2O_3	5. MnO	6. HMnO_4
7. $\text{Cr}(\text{OH})_3$	8. $\text{Mn}(\text{OH})_2$	9. H_2SnO_2

Ответ: А Б В
6 3 9

Задание 10 (КИМ 5)

Среди предложенных названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите вещества, которые относятся к следующим классам веществ:

A) основные оксиды; Б) несолеобразующие оксиды; B) амфотерный оксиды.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. углекислый газ	2. негашеная известь	3. веселящий газ
4. кремнезем	5. сернистый газ	6. оксид марганца (VII)
7. лисий хвост	8. оксид хрома (VI)	9. глинозем

Ответ: А Б В
2 3 9

Задание 11 (КИМ 5)

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы гидроксидов, соответствующих оксидам:

А) корунд; Б) жжёная магнезия; В) гематит.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. $\text{Fe}(\text{OH})_2$	2. HFeO_2	3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
4. $\text{Ba}(\text{OH})_2$	5. $\text{Mn}(\text{OH})_2$	6. H_3AlO_3
7. H_2SiO_3	8. $\text{Mg}(\text{OH})_2$	9. $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Ответ:

А	Б	В
6	8	2

Задание 12 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:

А) H_2CrO_4 ; Б) H_2WO_4 ; В) $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. амфотерный гидроксид	2. основной оксид	3. кислородсодержащая кислота
4. смешанный оксид	5. основной гидроксид	6. кислотный оксид
7. пероксид	8. бескислородная кислота	9. амфотерный оксид

Ответ:

А	Б	В
3	3	1

Задание 13 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:

А) H_3AlO_3 ; Б) HMnO_4 ; В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. надпероксид	2. основной оксид	3. нерастворимое основание
4. смешанный оксид	5. пероксид	6. кислотный оксид
7. кислотный гидроксид	8. щелочь	9. амфотерный гидроксид

Ответ:

А	Б	В
9	7	8

Задание 14 (КИМ 5)

Среди предложенных классов веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите классы следующих веществ:

А) гашеная известь; Б) едкий натр; В) негашеная известь.

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

1. смешанный оксид	2. амфотерный оксид	3. нерастворимое основание
4. надпероксид	5. основной оксид	6. пероксид
7. амфотерный гидроксид	8. растворимое основание	9. кислотный гидроксид

Ответ:

А	Б	В
8	8	5